

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Formación del Ingeniero en Ciencias Informáticas
Recibido: 06/03/2020 | Aceptado: 29/06/2020 | Publicado: 1/08/2020

EntrenaIngeniero : Videojuego para el aprendizaje de la asignatura de Ingeniería de Software

Video game for learning the subject of Software Engineering

Enier Alarcón Barbán ^{1*}, Leslie Murias Flores ², Cesar Augusto Castro Aroche ³

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas. barban@uci.cu

² Universidad de las Ciencias Informáticas. ccastro@uci.cu

³ Universidad de La Habana

* Autor para correspondencia: barban@uci.cu

Resumen

La evolución tecnológica en la última década se ha visto marcada por el desarrollo de todo tipo de herramientas en muchos ámbitos. En el contexto del aprendizaje y su convergencia con la tecnología, el uso de videojuegos educativos en las aulas se ha potenciado significativamente y extendido a todos los niveles de enseñanza. Los nuevos retos educativos, acorde a los tiempos actuales y en consecuencia con las nuevas generaciones de educandos, requieren una combinación de nuevas estrategias complementarias a la educación tradicional. El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un videojuego educativo para el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Ingeniería de software. Se asume el videojuego educativo como un medio de enseñanza ya que estos son todos aquellos componentes del proceso docente-educativo que le sirven de soporte material a los métodos de enseñanza para posibilitar el logro de los objetivos planteados. El estudio realizado sobre los videojuegos educativos como medios tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje permitió el análisis y comprensión de los diferentes conceptos para el desarrollo del videojuego educativo. Además, fue seleccionado como guía del proceso la metodología Marco de trabajo ingenieril para el desarrollo de videojuegos. Conjuntamente, se definió una estrategia de prueba, quedando plasmadas las pruebas unitarias, las pruebas de rendimiento y las pruebas de aceptación, para comprobar el correcto funcionamiento del videojuego educativo para la asignatura de Ingeniería de software.

Palabras clave: Ingeniería de software, proceso de enseñanza-aprendizaje, videojuego serio, videojuego educativo

Abstract

The technological evolution in the last decade has been marked by the development of all kinds of tools in a wide range of fields. In the context of learning and its convergence with technology, the use of educational video games in the classroom has been significantly enhanced and extended to all levels of education. The new educational challenges in line with current times and consequently with new generations of learners, require a combination of new strategies complementary to traditional education. This work aims to develop an educational video game for learning the contents of the subject of Software Engineering. The study carried out on educational videogames as technological means in the teaching-learning process allowed the analysis and understanding of the different concepts for the development of the educational videogames. Moreover, the Engineering Framework for the development of videogames was selected as a guide for the process. Likewise, a testing strategy was defined with unit

tests, performance tests and acceptance tests to check the correct functioning of the educational videogame for the subject of Software Engineering.

Keywords: *Software Engineering, Teaching-learning process, serious videogame, educational videogame*

Introducción

En la actualidad dentro del amplio campo de aplicaciones dinámicas e interactivas se encuentran los videojuegos, considerados como productos que se ejecutan a través de una pantalla, estos son orientados a la distracción personal y colectiva. Desde el propio surgimiento de los videojuegos en el siglo XX, se han mantenido en constante evolución y con un desarrollo acelerado, tanto a nivel de hardware como de software.

El mundo del videojuego incluye desde las primeras computadoras hasta las consolas en todos sus formatos; desde el primer videojuego desarrollado por Alexander S. Douglas en el año 1952 denominado “OXO” (ceros y cruz), hasta los destacados videojuegos de nuestros días; constituye un espacio simbólico colectivo de inclusión en el cual aparecen formas de socialización que van más allá del juego mediante las que se pueden aprender habilidades sociales, producir progresos educativos e incluso valores morales (Gil & Vida, 2007).

Un juego es una prueba física o mental llevada a cabo de acuerdo con unas reglas específicas y cuyo objetivo es divertir o recompensar al participante. Un videojuego es una prueba mental realizada en computadora y de acuerdo con ciertas reglas, cuyo fin es la diversión, esparcimiento o ganar una apuesta. Sin embargo, Zyda (2005) llama “videojuego serio” aquel que se diferencia en el empleo de la diversión como modo de formación, con objetivos en el ámbito de la educación, sanidad, política pública y comunicación estratégica.

La potencialidad educativa de los juegos serios viene determinada por el reconocimiento de que su misión va más allá del puro entretenimiento. Para su utilización educativa hay que tener en cuenta los objetivos, las reglas y los retos estableciendo el orden, los derechos y las responsabilidades de los jugadores. Además, el jugador debe enfrentarse con problemas a los que debe buscar solución. En este enfrentamiento a través de la dinámica del juego surge una interacción que estimula las vivencias (Gil & Vida, 2007).

Las posibilidades de incorporar los videojuegos como herramienta pedagógica han sido discutidas a partir de mediados de los ochenta. Desde el mundo educativo se entendió que los videojuegos permitían vincular a las nuevas generaciones nacidas en la era digital con los programas pedagógicos clásicos (Gil & Vida, 2007).

El desarrollo continuo y la fuerte inserción en la sociedad de la tecnología en general, y de los videojuegos en particular, es incuestionable. En este contexto, el uso de los videojuegos con fines educativos es un campo en auge en los últimos años, no sólo por su carácter atractivo y motivador para el alumno, sino también por la gran variedad de campos y materias que pueden abarcar, así como las habilidades que pueden entrenar.

Los juegos favorecen el aprendizaje, ya que cuando en este proceso interviene la diversión, se aumenta la motivación y se reduce el estrés. En los juegos, el miedo a cometer errores se reduce y, por consiguiente, el proceso de aprendizaje se ve favorecido. Los videojuegos como materiales interactivos son capaces de atraer la atención del

estudiante y consiguen una completa inmersión del jugador en la tarea que está realizando, posibilitando que este decida qué hacer en cada momento, además de favorecer la competitividad y el trabajo colaborativo. Por último, existe la ventaja de que con el uso de los videojuegos los participantes proporcionan al docente pistas sobre el desarrollo de la actividad de forma muy precisa.

Sin embargo, se debe ser conscientes de que los videojuegos poseen unas características diferentes a otros medios de transmisión de conocimiento disponibles hasta el momento (libros, videos o audios) y, por tanto, no deben ser utilizados para una enseñanza tradicional, sino que hay que ser capaz de explotar el potencial que tienen para enseñar de forma diferente (Cortizo Pérez, et al., 2015).

Actualmente en muchos países se han puesto en marcha programas de introducción de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como principales medios en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Estos procesos también se han tenido que adaptar en gran medida al crecimiento en la oferta de programas educativos virtuales, cuyo principal soporte son los medios didácticos interactivos como los videojuegos educativos.

En Cuba los diferentes niveles de enseñanza (fundamentalmente Primario, Medio y Medio Superior) cuentan con varias colecciones de software educativo que han sido concebidos desde el modelo de la pedagogía cubana, que son autóctonos y transmiten temas sobre cultura e identidad nacional.

La Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), una institución destacada en la producción de software tanto en el ámbito nacional como internacional, está compuesta por 15 centros que realizan actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), encargados de las aplicaciones informáticas, el desarrollo tecnológico y las investigaciones asociadas. De conjunto, conforman una red de trabajo colaborativo que opera bajo normas y procedimientos comunes, posibilitando la reutilización de componentes y la eficiencia industrial.

Uno de los centros de producción donde se desarrollan videojuegos es el Centro de Entornos Interactivos 3D, Vertex, encargado de la producción de aplicaciones interactivas con un alto valor agregado. A pesar de que dicho centro ha obtenido varios productos significativos, no se especializa en proyectos educativos destinados a la comunidad universitaria. Otro centro destacado en la producción de software educativo es el Centro de Tecnologías para la Formación, Fortes, encargado de garantizar la calidad de las soluciones y la formación de los recursos humanos a partir de investigaciones que combinan los elementos pedagógicos y tecnológicos más avanzados, integrando así los procesos de formación, producción e investigación. Sin embargo, sus proyectos no están vinculados específicamente al desarrollo de videojuegos.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), se concibe la asignatura de Ingeniería de software como una asignatura de la especialidad que influye directamente sobre los campos de acción de un ingeniero en ciencias informáticas.

Los autores de la investigación realizaron un estudio en colaboración con los profesores de la asignatura de Ingeniería de software, en el que se revisaron los informes semestrales, los trabajos de curso y las actas de las preparaciones metodológicas del colectivo de la asignatura; identificando como principales deficiencias en el proceso de enseñanza-

aprendizaje de la asignatura Ingeniería de software en la UCI:

- El Entorno Virtual de Enseñanza-aprendizaje se emplea fundamentalmente como repositorio de información.
- Los profesores no cuentan con una amplia variedad de recursos educativos digitales.
- Los estudiantes no consultan la bibliografía en formato impreso por no ser las ediciones más recientes.
- Las defensas de los trabajos de curso muestran falta de independencia y creatividad.
- El aprovechamiento de las TIC para la realización del trabajo independiente y para la auto- preparación en la asignatura es bajo, considerando su potencial.
- No se explota convenientemente el hecho de que muchos estudiantes traen a las aulas sus dispositivos personales, tales como computadoras, tabletas y teléfonos inteligentes.

Además, como diagnóstico preliminar, en entrevistas con los estudiantes de tercer año se constató que aspiran a una mayor autonomía y poder de decisión, desean participar equitativamente en trabajos de grupo y proyectos, pretenden cooperar y competir entre sí, demandan una formación que no sea únicamente relevante, sino también más conectada con la realidad, y por lo general emplean parte de su tiempo en videojuegos de ocio.

De tal manera, se manifiesta que los medios tecnológicos utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ingeniería de software no permiten aprovechar las potencialidades que brinda el hecho de que los estudiantes traen su propia tecnología a las aulas.

Para lo que se plantea como objetivo general: desarrollar un videojuego educativo para el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Ingeniería de software.

Materiales y métodos o Metodología computacional

Como proceso de enseñanza-aprendizaje se define el movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo (Ortiz, 2014). Se considera que en este proceso existe una relación dialéctica entre profesor y estudiante, los cuales se diferencian por sus funciones; el profesor debe estimular, dirigir y controlar el aprendizaje de manera tal que el alumno sea participante activo, consciente en dicho proceso, o sea, "enseñar" y la actividad del alumno es "aprender".

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje se definen estrategias didácticas, procedimientos por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa. Se puede llegar a una clasificación de estos procedimientos, según el agente que lo lleva a cabo, de la manera siguiente: estrategias de enseñanza; estrategias de instrucción; estrategias de aprendizaje; estrategias de evaluación (Feo, 2015).

Para el proceso de enseñanza-aprendizaje se determinan componentes fundamentales: los objetivos, el contenido, los métodos, los medios y su organización; los que conforman una relación lógica entre sí (Babanski, 2003). Entre los componentes que comprenden este proceso, poseen relevancia los medios de enseñanza, los mismos constituyen

múltiples vías para el logro de las metas de aprendizaje propuestas, se caracterizan por ser fuente esencial de estímulos que motivan y captan la atención del estudiante, además lo guían hacia el aprendizaje, permitiéndoles transformarse en agentes activos de su propia formación.

La definición de medios de enseñanza ha sido abordada por diferentes autores. Según Ronal Feo (2015), en el campo educativo se entiende por medio, *“cualquier persona, organismo u objeto que proporcione la información pertinente para facilitar un determinado aprendizaje en el estudiante y de esta manera potenciar habilidades y promover la transferencia de lo aprendido. Se clasifican en visuales, auditivos, audiovisuales, impresos, multisensoriales y tecnológicos.”*

Por su parte, Laura Flores Bernal (2018) define medio de enseñanza como *“todos los medios materiales necesarios para el maestro o el alumno, para una estructuración y conducción efectiva y racional del proceso de educación e instrucción”*.

De igual manera, Roberto Balboa (2004) aporta que *“los medios de enseñanza constituyen distintas imágenes y representaciones de objetos y fenómenos que se confeccionan especialmente para la docencia.”* Este concepto enmarca los medios de percepción directa, imágenes fijas y audiovisuales, excluyendo los medios de laboratorio, equipos sonoros, las computadoras, entre otros.

Finalmente, Vicente González (2003) señala que *“los medios de enseñanza son todos aquellos componentes del proceso docente-educativo que le sirven de soporte material a los métodos de enseñanza para posibilitar el logro de los objetivos planteados.”* En esta definición se reconoce como medios de enseñanza tanto a los medios visuales y sonoros como a los objetos reales, a los libros de textos, los laboratorios y a todos los recursos materiales que sirven de sustento al trabajo del maestro.

A partir de los elementos comunes en las definiciones aportadas, los autores de esta investigación concluyen que los medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje son todos los componentes, objetos materiales y herramientas que apoyan la docencia y posibilitan el aprendizaje, constituyendo el soporte físico de los métodos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dentro de los múltiples medios de enseñanza que se emplean en la actualidad, resultan de especial interés para este trabajo los medios tecnológicos y el uso de las TIC; dentro de las mismas, el *software* educativo, esencialmente los videojuegos educativos, su uso e influencia sobre el proceso de enseñanza- aprendizaje.

El aprendizaje basado en videojuegos dentro del ámbito educativo es una incorporación reciente, producto de la proliferación de ayudas tecnológicas y de la apertura necesaria a nuevos métodos didácticos que apoyen al educador a aumentar la transmisión de conocimientos y el entrenamiento de competencias en los procesos de aprendizaje.

La gamificación educativa o la utilización de juegos en la educación implica una metodología que potencia el proceso de enseñanza-aprendizaje basándose en el empleo de juegos digitales aun frente a la visión negativa de dichos medios, en busca de nuevas prácticas educativas para responder a las exigencias de la sociedad de hoy y lograr nuevos diseños en los programas de formación en la educación superior que promuevan aprendizajes significativos y constituyan

herramientas potenciadoras del cambio social (Smith, 2011).

El objetivo de los videojuegos educativos es crear entornos de aprendizaje que permitan experimentar con problemas reales. De esta manera, ensayar y explorar múltiples soluciones a problemas planteados en situaciones reales, y descubrir la información y los conocimientos que ayudarían a intervenir sin temor a equivocarse. Este tipo de simulaciones facilita la toma de decisiones bajo circunstancias simuladas de la vida real, pero que enseñan las opciones óptimas en esos escenarios (Michael, 2006).

Los autores de la presente investigación definen los videojuegos educativos como una aplicación multimedia interactiva destinada al aprendizaje, por medio de la cual se puede aprender uno o varios temas, donde el conocimiento es adquirido de una forma implícita, es decir, los jugadores no se percatan de que al estar jugando van adquiriendo una serie de conocimientos concretos, sino que se van apropiando de éstos en el transcurso natural del videojuego educativo. Además, es capaz de combinar las actividades lúdicas con los contenidos educativos.

El Centro de Entornos Interactivos 3D (VERTEX) adscrito a la Facultad 4, “desarrolla productos y servicios informáticos asociados a los Entornos Interactivos 3D con un alto valor agregado, resultado de un ciclo completo de Investigación + Desarrollo + innovación (I+D+i)” (UCI, 2018).

El Centro de Tecnologías para la Formación adscrito a la Facultad 4, “desarrolla productos y servicios para la implementación de soluciones de formación aplicando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a todo tipo de instituciones con diferentes modelos de formación y condiciones tecnológicas. También garantiza la calidad de las soluciones y la formación de los recursos humanos a partir de investigaciones que combinan los elementos pedagógicos y tecnológicos más avanzados, integrando así los procesos de formación, producción e investigación” (UCI, 2018).

Luego de realizar un análisis exhaustivo de los principales juegos y videojuegos educativos en la actualidad, se identifica que ninguno de ellos brinda una solución a la problemática planteada. Se determina que a pesar de la existencia de varios juegos destinados a la Ingeniería de software muchos de estos constituyen juegos no tecnológicos que se practican de forma manual en las aulas. Mientras que otros son destinados al aprendizaje de temas específicos de la disciplina como: los requisitos, la gestión de riesgos, las pruebas de sistema y generación de diagramas; pero ninguno de los anteriormente descritos tributa al aprendizaje de dicha asignatura integrando todos los elementos que comprende el ciclo de vida de un proyecto. El aprendizaje de los contenidos se aborda de forma puntual en apartados bien definidos, sin abarcar cada una de las fases para desarrollar un sistema en su totalidad como proponen los autores de esta investigación con el desarrollo del videojuego educativo para el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Ingeniería de software, destinado a ser utilizado como medio tecnológico en las aulas universitarias como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje; que produzca en los estudiantes un aumento de la atención, la motivación y el interés, así como la adquisición de habilidades para la resolución de problemas y la toma de decisiones en situaciones de la vida real.

El marco de trabajo ingenieril para el proceso de desarrollo de videojuegos se compone de 13 actividades, divididas

en cinco etapas que complementan el proceso de desarrollo de videojuegos: conceptualización, descripción, diseño, implementación y prueba. Además, incluye técnicas para llevar a cabo las actividades englobadas en las etapas definidas, herramientas, roles y productos de trabajos ingenieriles. Por otro lado, en el proceso de ejecución adopta actividades de calidad definidas en el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) para los proyectos de desarrollo de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). El propósito de este marco es contribuir con el proceso ingenieril para el desarrollo de videojuegos y entre sus objetivos específicos se encuentran estructurar las actividades del proceso de desarrollo de videojuegos, generar productos de trabajo ingenieriles acordes con el desarrollo de videojuegos, utilizando herramientas informáticas de apoyo, y alinear el proceso de desarrollo de videojuegos con el modelo de desarrollo en la UCI.

Resultados y discusión

La etapa de conceptualización es la primera que propone el Marco de trabajo ingenieril para el desarrollo de videojuegos, y tiene como objetivo definir las ideas concretas para el desarrollo de videojuego educativo, el alcance del proyecto, las ideas básicas del videojuego educativo y los recursos humanos y materiales necesarios en su desarrollo. Para la conceptualización se utilizan técnicas y herramientas como: criterio de expertos, tormenta de ideas, entrevistas y herramientas ofimáticas, con el fin de complementar las actividades enmarcadas en esta etapa (Hernández, Pérez, & Correa, 2017).

El videojuego educativo desarrollado abarcó todos los contenidos de la asignatura de Ingeniería de software, los cuales fusionados con elementos propiamente de entretenimiento (los mini-juegos complementarios) buscan lograr un buen equilibrio y brindarle armonía a cada escenario del juego. De manera muy práctica en su interacción con el videojuego, el jugador será capaz de resolver las problemáticas planteadas a medida que avanza en el juego y de esta manera apropiarse de conocimientos significativos sobre la asignatura Ingeniería de software. El mismo se sustenta de una historia muy peculiar y atractiva en la que se destaca como protagonista a un recién graduado de la carrera de Ingeniería en ciencias informáticas (jugador), que apenas se adentra a la vida laboral, se enfrenta a problemas reales que debe dar solución para mantener su puesto de trabajo, para ganar en experiencia y prestigio e ir ascendiendo su categoría en la empresa, hasta completar en su totalidad cada una de las tareas asignadas y convertirse en un super-ingeniero.

El videojuego educativo comienza con una breve cinemática que explica detalles de la formación de dicho ingeniero desde su comienzo como estudiante, cuando cursaba el 2do y 3er años de la carrera, y recibía clases de la asignatura Ingeniería de software, para dicha etapa el estudiante se caracterizaba por ser muy inquieto y conversador, lo que le impedía adquirir los conocimientos que recibía en cada sesión de clases; sin embargo, poseía una gran capacidad de memoria por lo que la reproducción de contenidos era su virtud. Así fueron pasando los años y a pesar de muchos tropiezos logró culminar sus estudios universitarios y convertirse en ingeniero. El recién titulado al pasar de los meses

logra ser contratado en una empresa de desarrollo de *software* y se encuentra en la necesidad de completar tareas asignadas por su jefe-empleador. Al ingeniero en adiestramiento, debido a su falta de conocimientos, se le hace imposible cumplir con los objetivos propuestos, y el jefe-empleador le advierte: “o se supera o será despedido”.

El recién graduado comprende que es de vital importancia para su sustento y para su vida futura no perder la oportunidad de trabajar en esta empresa, por lo que cada día se da a la tarea de estudiar y resolver actividades de Ingeniería de Software orientadas directamente por su jefe.

El videojuego educativo se desarrolla en un escenario donde la interacción jefe-empleador-jugador conducirán los hilos de la historia. El jefe-empleador asignará tareas al jugador, el cual se apoyará en un asistente-profesor para recibir orientaciones que lo ayuden a esclarecer sus dudas para resolver las problemáticas planteadas.

Dentro del escenario principal se destacan elementos significativos como la oficina, espacio donde el jugador acude a fortalecer sus conocimientos y trabajar resolviendo preguntas orientadas por su jefe.

Los objetivos máximos que se persiguen con la interacción jugador-juego y las principales experiencias que se quiere que los jugadores experimenten mientras juegan, se enumeran a continuación:

- Aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Ingeniería de software.
- Estimular el estudio de los contenidos de la asignatura Ingeniería de software.
- Adquirir destrezas y habilidades en la solución de problemas reales sobre la Ingeniería de software.
- Desarrollar la actividad mental en el videojuego educativo mientras vence los diferentes niveles y asciende la dificultad hasta completar el desafío.
- Posibilidad de desarrollar la imaginación, la fantasía, cultura general, capacidad de socialización.
- Incentivar emociones que experimenta el jugador como observador-participante o como actor-participante debido a que son un medio de refuerzo o extinción de diferentes conductas.
- Aumentar la motivación y el interés por los contenidos de la asignatura Ingeniería de software.

En la implementación del videojuego *EntrenaIngeniero* se definieron los siguientes elementos:

Los **procedimientos** son los métodos dentro del videojuego educativo y las acciones que el jugador puede ejecutar para lograr los objetivos. El jugador para ganar el juego debe de ir superando las tareas que le asigna el jefe-empleador, por lo que una vez completada una tarea el jugador deberá dirigirse al empleador para que le asigne una nueva tarea y así hasta completar el nivel, y avanzar al siguiente.

Recursos: Son los elementos usados por el jugador con el fin de cumplir los objetivos. Su utilidad y escasez debe ser balanceada y definen la economía interna del videojuego educativo.

A continuación, se definen los recursos del videojuego educativo:

Asistente-Profesor: Brinda apoyo en materia de contenidos al jugador informando sobre aspectos generales de los niveles del videojuego e información sobre los casos de uso asociados a las preguntas ingenieriles.

Puntuación: La puntuación del jugador es un elemento principal en la historia del videojuego, este aporta el elemento de competencia al desafío. Estimula al jugador a la superación, abre las puertas a la sana competencia entre los

jugadores, establece el equilibrio entre los componentes educativos y los componentes lúdicos del videojuego.

Conflictos: A cada jugador al iniciar una nueva partida, se le medirá el tiempo que ha empleado en completar las tareas y superar los niveles, de esta manera sabrá qué tiempo necesitó para ganar el videojuego.

Resultado: El jugador solo ganará el juego al completar con éxito todos los niveles del mismo y por consiguiente cada una de las tareas planteadas en cada nivel, superando así los mini-juegos de su elección. En caso del jugador haber cerrado la partida en algún momento del desafío siempre hay oportunidad para volverlo a intentar.

Niveles del videojuego educativo: Los niveles que comprende el videojuego educativo corresponden a las diferentes unidades de contenidos de la asignatura Ingeniería de software por las que transcurre el jugador mientras vence las tareas que le son asignadas por su jefe-empleador. Cada cierta cantidad de tareas que el jugador complete, (en relación con el contenido que en ese momento del juego se esté tratando), pasará al siguiente nivel (al siguiente contenido), hasta completar el desafío.

Los niveles tienen como características fundamentales:

Secuencialidad: Los niveles del videojuego a los que el jugador se enfrentará se encuentran ordenados del 1 al 5 y solo en el caso que el jugador sea capaz de vencer un nivel anterior pasará al siguiente.

Correspondencia lógica de las tareas: Cada actividad, problema o tarea, que se ejecute dentro de un nivel de juego, tendrá relación directa y se encontrará enmarcada dentro del contenido de la asignatura de Ingeniería de software que aborde dicho nivel.

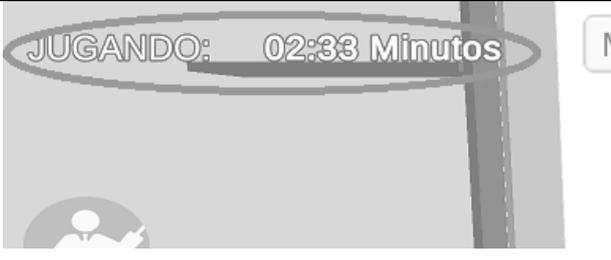
Dependencia: en la mayoría de los casos vencer las nuevas tareas depende de demostrar conocimientos adquiridos con anterioridad.

Nivel de complejidad: Las tareas se complejizarán a medida que avanza la partida.

El videojuego está compuesto de dos escenas, menú de inicio y escenario principal del juego, las cuales se describen a continuación:

Tabla 1. Descripción de los escenarios del Videojuego (Fuente: Elaboración propia)

Imagen	Descripción
	<p>Muestra la oficina de trabajo del ingeniero, además de una oficina para el jefe empleador y la recepción donde se encuentra ubicada la secretaria. En todo momento de la escena el juego muestra un conjunto de opciones e información útiles al jugador en la parte superior de la pantalla.</p>

	<p>Luego de señalar al ingeniero se muestran tres opciones: Ver jefe, Ver secretaria y Trabajar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La opción “Ver jefe” desplaza al ingeniero hasta la oficina del jefe empleador y le pedirá la pregunta ingenieril de turno. 2. La opción “Ver secretaria” desplaza al ingeniero en su tiempo libre a la recepción donde conversará con su amiga la secretaria. 3. La opción “Trabajar” desplaza al ingeniero hasta su oficina donde sentado en su puesto de trabajo responde las tareas ingenieriles asignadas.
	<p>Como parte de la información que se muestra en la parte superior de la pantalla se encuentra el tiempo que el jugador acumula de juego.</p>
	<p>Botón minijuego: este botón permite el acceso a jugar los minijuegos en caso de que el jugador tenga tiempo disponible para ello.</p>
	<p>Botón asistente: este botón deslizante brinda tres opciones al ingeniero: información sobre el caso de estudio, breve descripción de la unidad ingenieril y espiar al jefe.</p> <p>Información sobre el caso de estudio: permite conocer al ingeniero la descripción del caso de estudio que se corresponde con la pregunta actual.</p>

Conclusiones

- El estudio de los principales conceptos asociados a la investigación permitió a los autores un acercamiento al proceso de enseñanza–aprendizaje para definir la estructura básica del videojuego educativo para la asignatura de Ingeniería de software.
- La adopción del marco de trabajo ingenieril para el desarrollo de videojuegos permitió conceptualizar y describir los elementos que componen el videojuego educativo realizado para la asignatura de Ingeniería de software, desde una visión diferente a las tradicionales metodologías de desarrollo de software.
- En la descripción del videojuego educativo se definieron elementos formales, dramático, aspectos dinámicos,

requisitos no funcionales del sistema, constituyendo una guía fundamental para la construcción de la propuesta de solución.

•Se dotó a la asignatura de Ingeniería de software de un novedoso medio de aprendizaje.

Referencias

1. Babanski, Y. *Optimización del proceso docente*. La Habana: Pueblo y Educación, 2003.
2. Balboa, Roberto. *Un sistema de producción de entrenadores y tutores inteligentes*. Memorias del Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, 2004.
3. Bernal, Laura Flores. *Guía didáctica digital: Una herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. Pedagogía profesional, 2018.
4. Cortizo Pérez, José Carlos, et al. *Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos*. VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Retos y oportunidades del desarrollo de los nuevos títulos en educación superior, 2015.
5. Feo, Ronal. *Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas*. Tendencias Pedagógicas, 2015.
6. Gil, A and Vida, T. *Los videojuegos*. Barcelona: UOC, 2007.
7. González Castro, Vicente. *Teoría y práctica de los medios de enseñanza*. La Habana : Pueblo y Educación, 2003.
8. Hernández , Andy, Perez, Karina and Correa, Omar. *Marco de trabajo ingenieril para el proceso de desarrollo de videojuegos*. Revista Cubana de Ciencias Informáticas, 2017.
9. Michael, A and Chen, S. *Serious games: Games that educate, train and inform*. Boston : Thomson Course Technology, 2006.
10. Ortiz, Kadir Hector. *Plataforma para el control del uso de softwares educativos*. Cienfuegos, Cuba : s.n., 2014.
11. Smith, S. *This Game Sucks : How to Improve the Gamification of Education*. s.l. : EDUCAUSE, 2011.
12. Universidad de las Ciencias Informáticas. Centro de Tecnologías para la Formación. *Universidad de las Ciencias Informática*. [Online] Universidad de las Ciencias Informática. [Cited: noviembre 10, 2018.] <http://www.uci.cu/investigacion-y-desarrollo/centros-de-desarrollo/centro-de-tecnologias-para-la-formacion-fortes>.
13. Zyda, Michael. *From visual simulation to virtual reality to games*. Computer, 2005.