

Nuevo UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Facultad 1

Departamento Técnicas de Programación

**Herramienta para la creación y uso de juegos didácticos en la enseñanza de
la Programación**

Trabajo final presentado en opción al título académico de
Máster en Informática Aplicada

Autora: Lic. Dunia Suárez Ferreiro

Tutor: Dr. C. Rafael Arturo Trujillo Rasúa

La Habana, octubre de 2011

Agradecimientos

Agradezco a todas aquellas personas que me han ayudado para lograr concluir la maestría, a mi mamá por su incondicionalidad, a mi padre, a Pernía por sus aportes, a mi hermano por los recursos prestados, a toda mi familia, a los tesisistas que han contribuido en gran medida con el desarrollo del software, a mis compañeros de trabajo, en especial a Alexander que tanto me ha apoyado, a Delly y Loa por su impulso, a Novo por su paciencia, al equipo de trabajo del DDC de Programación, a Edistio por sus señalamientos y ayuda, a las doctoras Teresa y Olga Lidia por sus revisiones, en fin a todos los que han contribuido de una forma u otra con el resultado de estos años de trabajo.

Resumen

En el ámbito docente de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) es bastante generalizada. Usualmente se emplean como medios de apoyo a la clase y para la autopreparación de estudiantes y profesores, sin embargo estas tecnologías pueden ser mejor aprovechadas si se utilizan herramientas educativas que permitan, entre otras funcionalidades, apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) de las asignaturas, en particular las de la disciplina Técnicas de Programación de Computadoras (TPC), a partir del uso de herramientas didácticas útiles, tanto para el desarrollo de la clase, como para el estudio individual y la evaluación del aprendizaje.

En el marco del Proyecto de Innovación Pedagógica “Herramienta Educativa sobre Software libre para las asignaturas Programación II y IV” se ha desarrollado una aplicación que permite al profesor el diseño de juegos didácticos estilo tablero, así como la definición de sistemas de preguntas en función de los contenidos que desea que los estudiantes ejerciten a través del juego, de forma tal que se contribuya con el PEA de la disciplina.

En la presente investigación se exponen los principales artefactos generados durante el desarrollo de la herramienta propuesta, los resultados obtenidos con su aplicación en la asignatura Programación 2 (Estructuras de Datos y Algoritmos) de la disciplina TPC en la UCI, así como la valoración de expertos acerca del diseño y aplicabilidad de la misma.

Palabras clave: enseñanza de la programación, herramienta educativa, juegos didácticos, proceso de enseñanza-aprendizaje.

Abstract

In teaching at the University of Informatics Sciences (UCI), the use of information and communications technologies (TIC) is widespread. Usually used as an aid to class, but these technologies can be better utilized if used educational tools that allow, among other features, supporting the teaching-learning process (PEA) of subjects, including Programming, from useful teaching tools for both the development of the class, as for individual study and evaluation of the student.

As part of an Educational Innovation Project in the UCI has implemented a tool that allows teachers to design educational games (like board) to support the teaching, as well as the definition of content, through a system of questions that you want students exercise through play.

In the present investigation are the main features of the tool, the results obtained with its application in the course Programming 2 (Data Structures and Algorithms) of the Computer Programming Techniques discipline in the UCI, as well as the validation of experts about its design and applicability.

Key words: educational games, educational tool, programming teaching, teaching-learning process.

Índice

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. LOS JUEGOS DIDÁCTICOS COMO APOYO AL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	8
1.1 Fundamentación de la propuesta	8
<i>1.1.1 Componentes del PEA</i>	8
<i>1.1.2 Principales modelos pedagógicos que sustentan el PEA</i>	12
1.2 Caracterización del estado actual de la utilización software educativo con juegos didácticos en la disciplina TPC	19
CAPÍTULO 2. PROPUESTA DE HERRAMIENTA PARA EL DISEÑO Y USO DE JUEGOS DIDÁCTICOS EN LA DISCIPLINA TPC	24
2.1 Características de la herramienta educativa SMProg	24
<i>2.1.1 Modelo de Dominio</i>	25
<i>2.1.2 Requerimientos del sistema</i>	27
<i>2.1.3 Modelado del sistema</i>	30
2.2 Diseño de la herramienta educativa SMProg	36
<i>2.2.1 Diseño del sistema</i>	38
2.3 Modelo de datos de la herramienta educativa SMProg	42
2.4 Implementación de la herramienta educativa SMProg	43
CAPÍTULO 3. VALORACIÓN DE LA HERRAMIENTA EDUCATIVA SMPROG	46
3.1 Pruebas	46
3.2 Constatación de la efectividad de la propuesta	47
<i>3.2.1 Valoración de la efectividad de la herramienta educativa SMProg</i>	47
<i>3.2.2 Valoración de la aplicabilidad de la herramienta educativa SMProg</i>	49
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	64

Introducción

La escuela moderna debe responder a su encargo social, es decir, preparar al hombre para la vida acorde a los principios y valores de la sociedad en que se desarrolla. Para lograrlo es necesario que el estudiante logre aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y descubrir el conocimiento de una manera amena, interesante y motivadora. Para ello es preciso que desde las aulas se desarrolle la independencia cognoscitiva, la avidez por el saber, el protagonismo estudiantil, de manera tal que no haya miedo en resolver cualquier situación por difícil que esta parezca. Por tanto, el compromiso de la escuela es formar un estudiante digno de confianza, creativo, motivado, fuerte y constructivo, capaz de desarrollar el potencial que tiene dentro de sí y que sólo él puede incrementar, bajo la dirección del profesor. Por lo tanto, los objetivos y tareas del proceso PEA de cualquier nivel educacional no se pueden lograr ni resolver sólo con la utilización de los métodos explicativos e ilustrativos, por cuanto estos solos no garantizan completamente la formación de las capacidades necesarias a los futuros egresados.

La clase como forma básica de organización de la enseñanza debe responder a las demandas que plantea la escuela moderna, por lo que los objetivos no pueden lograrse mediante la ampliación del tiempo dedicado a la enseñanza sino principalmente mediante la intensificación del trabajo escolar, donde el estudiante se desarrolle integralmente protagonizando un verdadero papel activo en las clases (1). Una vía para lograr responder a estas demandas es la utilización de métodos que pongan en marcha procesos creativos y propicien una enseñanza en la cual los estudiantes van resolviendo problemas, organizando ideas, etc, estimulándose así la actividad productiva.

Los métodos tienen diferente clasificación, en particular los que estimulan la actividad productiva pueden ser: Exposición problémica; Búsqueda parcial heurístico; Investigativo; Juegos didácticos; Otros (como son las mesas redondas, los paneles). Como plantea Carlos M. Álvarez de Zayas en su libro *La Escuela en la Vida*, estos métodos propician la independencia cognoscitiva y el pensamiento creador. En los últimos años, en diferentes países se realizan experimentos pedagógicos y psicológicos y se han publicado trabajos dirigidos al estudio de los métodos que propician la asimilación productiva.

Actualmente los centros de educación tienen ante sí la tarea de organizar una enseñanza que permita el tránsito natural del estudiante, de la actividad cognoscitiva a la actividad profesional; de ahí la tendencia a la profesionalización de la enseñanza, que conduzca al incremento del nexo entre la actividad docente y la actividad profesional de los egresados, por lo que el juego ocupacional didáctico goza de una amplia difusión en el mundo (2).

Sobre el desarrollo de juegos didácticos se han desarrollado múltiples investigaciones, pero generalmente no en las enseñanzas de adulto y universitaria. Para la presente investigación varios autores fueron consultados como los que se citan a continuación: María Julia Moreno (2002, tesis en opción al título de Master), "Indicadores para caracterizar la motivación para el aprendizaje desarrollador"; Dania M. Arteaga, Juana González (1997, Trabajo de Diploma), "Dirección Pedagógica para propiciar el tránsito por los niveles de juego" y Diana Mondeja, et al (Pedagogía Universitaria Vol. VI No. 3), "Juegos didácticos ¿Útiles en la Educación Superior?", así como se revisaron estudios realizados en la facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad Pedagógica de Holguín "José de la Luz y Caballero" y aplicados en las escuelas politécnicas de Economía de la provincia Holguín y estudios realizados en el Departamento de Fundamentos Químicos y Biológicos, Facultad de Ingeniería Química, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", entre otros referidos en el capítulo uno.

Es por esto que la autora considera que la didáctica contemporánea debe incluir la aplicación de juegos didácticos en la enseñanza por constituir un método efectivo dentro del PEA al estar presentes elementos de motivación, competencia, espontaneidad, participación y emulación, y resultar una vía eficiente para resolver importantes tareas de carácter educativo.

El desarrollo de las TIC ha incidido de forma directa en la educación, de forma tal que se emplean cada vez más como apoyo al proceso docente. De manera creciente se desarrollan y utilizan herramientas y software educativos de apoyo y para la docencia, en particular aplicaciones con juegos didácticos.

Sin embargo, a medida que aumenta la edad de los estudiantes y el nivel de enseñanza que cursan, en las instituciones docentes disminuye la utilización de los juegos didácticos, aún cuando el "(..) juego puede tener un papel importante como método productivo de enseñanza que contribuye a la activación del aprendizaje (2)".

Al analizar integralmente el proceso de enseñanza aprendizaje de la Programación en la UCI, se aprecia que, en ocasiones, los conocimientos se utilizan de una forma acabada hasta convertirlos en patrones. La disciplina TPC pertenece al núcleo básico-específico de la especialidad y las asignaturas que la integran son en esencia complejas por el contenido que abarcan, siendo históricamente causas de malos resultados docentes por lo que provocan un número importante de bajas de la Institución. Estas asignaturas exigen del estudiante un nivel de pensamiento lógico diferente ya que deben desarrollar habilidades para el diseño e implementación de algoritmos, así como para el análisis de la eficiencia de los mismos, lo que presupone una adecuada base en niveles y asignaturas previas (como las Matemáticas) para que el estudiante asimile apropiadamente los nuevos contenidos.

Para tales efectos es preciso lograr la interacción de los sujetos en este proceso: el profesor y los estudiantes de una forma creativa que potencie un aprendizaje desarrollador.

Al realizar entrevistas a directivos y profesores de las asignaturas, además de la observación diaria del comportamiento de los estudiantes y el análisis de los resultados de los controles a clases, se puede apreciar que existen estudiantes que no muestran motivación e interés por el estudio de la Programación lo que se manifiesta a partir de la poca atención y participación en clases, la no realización de tareas, la obtención de malos resultados en las evaluaciones sistemáticas, así como algunas ausencias injustificadas a los turnos.

En el caso de los profesores se observa que aún se imparten clases donde predominan métodos expositivos y reproductivos (3) donde el profesor no logra motivar satisfactoriamente el contenido que imparte, ni utiliza métodos y medios de enseñanza que conlleven a su logro. De manera general el claustro de las asignaturas de la disciplina TPC no proviene de carreras pedagógicas, es joven, con pocos años de experiencia en la docencia y con categoría docente Instructor, además de tener una carga productiva considerable, por lo que en ocasiones no disponen del tiempo o la motivación suficiente para su preparación, la búsqueda de métodos, el diseño de medios de enseñanza y para atender las dificultades propias de cada estudiante.

Cabe destacar que se evidencia un aumento en la utilización de métodos activos a partir de las acciones realizadas como parte de la superación pedagógica y la aplicación del

Modelo de Integración de la Formación-Producción-Investigación que está poniendo en práctica la Universidad, pero aún queda mucho camino por recorrer.

Por otra parte, en la UCI se cuenta con una infraestructura tecnológica que sustenta el PEA, donde se potencia el uso del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) MOODLE¹ y se diseñan actividades docentes con soporte en estas tecnologías (presentaciones digitales, foros, chats, actividades de orientación y control de la autopreparación). Aunque todas las asignaturas del plan de estudio de la carrera tienen su espacio en el EVA aún hay que trabajar para lograr un mejor aprovechamiento de sus beneficios ya que hay estudiantes y profesores que no interactúan lo suficiente con el entorno, es decir, existen estudiantes que no se matriculan en los cursos, no resuelven los cuestionarios y tareas que se orientan en la plataforma y no participan de los foros de debate. Por otra parte, algunos profesores no realizan la adecuada orientación del uso del entorno y no crean los grupos de clases ni se retroalimentan de los resultados generados por el EVA.

Más allá del EVA, en la UCI aún no se explotan todas las potencialidades de las TIC, ya que podrían desarrollarse una mayor cantidad de recursos y software educativos con un enfoque didáctico específico que ayuden al profesor a diseñar medios de apoyo a la enseñanza que permitan la motivación y ejercitación de los estudiantes a través de la utilización de juegos didácticos, de forma tal que se favorezca el PEA.

A partir de la situación problemática existente se plantea el siguiente **problema científico**:

¿Cómo contribuir con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Técnicas de Programación de Computadoras perteneciente a la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas?

El **objeto de estudio** de la investigación lo constituye el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Técnicas de Programación de Computadoras perteneciente a la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas y el **campo de acción** está enmarcado en el diseño e implementación de juegos didácticos para la enseñanza de la Programación.

¹ MOODLE: Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos). Consultar en <http://moodle.org/about/>.

Se ha trazado el siguiente **objetivo general** de la investigación:

Desarrollar una herramienta educativa que permita la creación y uso de juegos didácticos para la ejercitación de contenidos como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina TPC en la UCI.

Para el desarrollo de la investigación se proponen los siguientes **objetivos específicos**:

1. Investigar los referentes acerca del software educativo con juegos didácticos para la enseñanza de la Programación.
2. Implementar una herramienta educativa para la creación de juegos didácticos que facilite la ejercitación de contenidos en la disciplina TPC.
3. Valorar la aplicabilidad y efectividad de la herramienta educativa propuesta.

Para responder a los objetivos es necesario realizar las siguientes **tareas**:

1. Identificar los fundamentos pedagógicos de la propuesta.
2. Caracterizar el estado actual acerca de la aplicación de software educativo con juegos didácticos en la disciplina TPC.
3. Implementar una herramienta educativa para la creación de juegos didácticos que permita la ejercitación de contenidos.
4. Realizar pruebas al software (caja negra, integración) para evaluar su corrección.
5. Valorar la efectividad de la propuesta a través de la aplicación de un juego didáctico en un grupo muestra.
6. Valorar la propuesta a partir del criterio de expertos según el método Delphi.

Como hipótesis de la presente investigación se define: *“Con el desarrollo de una herramienta educativa para la creación y uso de juegos didácticos que permitan la ejercitación de contenidos, se contribuye con el PEA de la asignatura Programación 2”.*

Durante la investigación se emplearon varios métodos que se muestran a continuación:

Métodos Teóricos

- Histórico-lógico: con el objetivo de conocer los antecedentes del problema, la evolución del mismo y las investigaciones que se han llevado a cabo con anterioridad. Permite caracterizar el objeto de estudio.
- Análisis-síntesis: para analizar y detectar el problema mediante la interpretación de los resultados obtenidos luego de la aplicación de los métodos empíricos y la verificación de utilización de juegos didácticos en las clases de Programación. Permite diagnosticar el campo de acción.
- Inducción-deducción: para, a través del estudio de las particularidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina TPC, llegar a conclusiones generalizadoras acerca de la enseñanza de la Programación en la Universidad.

Métodos Empíricos

- Encuestas: con el objetivo de conocer las preferencias de los estudiantes con respecto a los tipos de juegos didácticos. Además, para conocer las opiniones de los profesores acerca de la introducción de una herramienta educativa en las asignaturas de Programación.
- Observación: con el objetivo de apreciar como el profesor imparte y motiva sus clases, así como los métodos y medios de enseñanza que utiliza, además de la recepción y desempeño de los estudiantes.
- Estadísticos: para comprobar la efectividad de la propuesta, a partir de los resultados obtenidos con la aplicación de un juego didáctico en un grupo muestra.
- Consulta a expertos, variante Delphi: para valorar la aplicabilidad de la herramienta educativa en la Educación Superior.

En el presente trabajo se realiza la propuesta de una herramienta educativa que permite el diseño y utilización de juegos didácticos estilo tablero. Para ello se brinda al profesor la posibilidad de diseñar los tableros de juego, así como los sistemas de preguntas para las diferentes asignaturas, o reutilizar juegos y sistemas de preguntas previamente diseñados. El software permite al estudiante la ejercitación de contenidos a través del juego, además de retroalimentar al estudiante y al profesor acerca de la evaluación obtenida durante la ejercitación. La utilización en la disciplina TPC de la herramienta

educativa propuesta resulta novedosa puesto que no se emplea software educativo basado en juegos didácticos en las asignaturas de Programación de la Universidad.

El trabajo que se presenta está estructurado de la siguiente forma: una introducción, donde se fundamenta el valor científico del problema y se recoge el diseño teórico y metodológico de la investigación. En el primer capítulo se exponen los fundamentos teóricos acerca de los juegos didácticos como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje en la Educación Superior y se realiza una valoración del estado del arte en este campo. El segundo capítulo presenta la propuesta de una herramienta para el diseño y uso de juegos didácticos en la disciplina TPC, así como sus principales características y los artefactos generados durante las fases de análisis, diseño e implementación del Sistema.

En el tercer y último capítulo se comentan los resultados obtenidos con las pruebas realizadas al software. Además se realiza una valoración de la efectividad de la herramienta educativa a partir de la aplicación de un juego didáctico en un grupo muestra, y de su aplicabilidad mediante la consulta a expertos según la variante Delphi.

A continuación se presentan las **conclusiones y recomendaciones**, la **bibliografía**, **referencias bibliográficas** y el cuerpo de **anexos**.

Capítulo 1. Los juegos didácticos como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje en la Educación Superior

El presente capítulo tiene como objetivo caracterizar el estado actual acerca de la aplicación de software educativo con juegos didácticos en la disciplina TPC. En el mismo se caracterizan los componentes del PEA y se presentan las tendencias pedagógicas contemporáneas haciendo énfasis en la tecnología educativa como fundamento pedagógico de la propuesta. Además se exponen los resultados de la investigación realizada acerca de varios software educativos para la enseñanza y su aplicación en la UCI.

1.1 Fundamentación de la propuesta

A lo largo de la historia numerosos científicos profesionales de la educación y de otras ramas como la psicología, sociología y filosofía han realizado investigaciones y aportes en el campo de las ciencias pedagógicas y de la educación, es por esto que existen varias tendencias de la teoría educativa. Para poder realizar una fundamentación de la propuesta es necesario analizar los componentes del PEA, así como las principales tendencias pedagógicas contemporáneas.

1.1.1 Componentes del PEA

La enseñanza es el proceso de organización de la actividad cognoscitiva de los escolares, que implica la apropiación por estos de la experiencia histórico-social y la asimilación de la imagen ideal de los objetos, su reflejo o reproducción espiritual, lo que mediatiza toda su actividad y contribuye a su socialización y formación de valores.

La enseñanza cumple funciones instructiva, educativa y desarrolladora, en cuyo proceso debe manifestarse la unidad entre la instrucción y la educación. La instrucción no es más que el conjunto de conocimientos que conforman la cultura de un individuo. Desde el punto de vista del proceso educativo la enseñanza generalmente es impartida por el profesor, sin embargo, no es un proceso aislado ya que en el plano didáctico, la enseñanza tiene como objetivo el perfeccionamiento del sujeto a partir del aprendizaje. “La enseñanza amplía las posibilidades del desarrollo, puede acelerarlo y variar no sólo la consecutividad de las etapas del mismo sino también el propio carácter de ellas.” (4)

El aprendizaje es un proceso en el que participa activamente el estudiante, dirigido por el docente, apropiándose el primero de conocimientos, habilidades y capacidades, en

comunicación con los otros, en un proceso de socialización que favorece la formación de valores, "es la actividad de asimilación de un proceso especialmente organizado con ese fin, la enseñanza." (5)

La enseñanza y el aprendizaje constituyen un proceso, que está regido por leyes concatenadas (pedagógicas, psicológicas, lógicas, filosóficas, entre otras), que interactúan y se condicionan mutuamente. El proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) se concibe como un sistema en el cual se pone de manifiesto el papel protagónico del educando, considerando como características la integración de lo cognitivo y lo afectivo, de lo instructivo y lo educativo, como requisitos psicológicos y pedagógicos esenciales.

Para el análisis del carácter sistémico del PEA se asume la definición de sistema del Doctor Álvarez de Zayas: "(...) conjunto de componentes interrelacionados entre si, desde el punto de vista estático y dinámico, cuyo fundamento está dirigido al logro de determinados objetivos (...)". El PEA se concibe como un sistema ya que (6):

- Tiene una finalidad histórico-concreta.
- Se producen relaciones entre sus componentes y entre el sistema que conforma con el entorno.
- Existe integridad entre sus componentes.
- Existe una jerarquía entre sus componentes.
- Existe un elemento rector.
- El conjunto de componentes conforman la estructura del sistema.
- Existen relaciones y conexiones entre sus componentes.
- La conducta está dirigida a lograr fines en la sociedad y en el hombre.

Para esta investigación se asume esta caracterización del PEA, resaltando el papel del estudiante como sujeto de su aprendizaje, en el que se forma como consecuencia de la naturaleza didáctica del proceso (2) por lo cual autores como el Doctor Álvarez de Zayas se refieren al proceso como proceso docente educativo.

Además se considera que en el PEA el docente puede actuar como guía o facilitador del aprendizaje de los estudiantes a partir de los métodos de enseñanza que utilice, creando un proceso de interacción entre los conocimientos que trasmite y la forma en que los estudiantes se apropian del mismo. El PEA debe orientarse hacia el logro de habilidades de aprendizaje a través de los conocimientos impartidos mediante métodos activos que propicien la participación de los estudiantes dentro del propio proceso y que no actúen solo como receptores del conocimiento.

En el país se promueven las investigaciones que se centran en lograr que el PEA sea desarrollador. Un PEA desarrollador es aquel en el que tanto la enseñanza como el aprendizaje son a su vez desarrolladores y debe tener como soporte teórico esencial la teoría del enfoque histórico-cultural de Lev Vigotsky.

Componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje

Las categorías didácticas o componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje son inherentes al propio proceso como sistema, esto se debe a que responden a las preguntas: **¿quiénes enseñan?, ¿quiénes aprenden?, ¿para qué enseñar?, ¿para qué aprender?, ¿qué enseñar?, ¿cómo desarrollar el proceso?, ¿cómo enseñar?, ¿cómo aprender?, ¿cómo? y ¿con qué? enseñar y aprender, ¿en qué medida han sido cumplidos los objetivos?, ¿cómo organizar el proceso? (7)**

Los componentes del PEA se clasifican como personales y no personales (8). Los personales son el profesor y el estudiante, los no personales son el objetivo, el contenido, el método, los medios de enseñanza, la evaluación y las formas de organización. A continuación se realiza una caracterización de cada uno.

El **profesor**, como protagonista y responsable de la enseñanza bajo su dirección, contribuye a la educación de los estudiantes. Es un agente que participa desde sus saberes en el enriquecimiento de los contenidos más preciados de la cultura y la sociedad. Dirige creadoramente la situación de aprendizaje, orientando a los estudiantes, evalúa el proceso y el resultado.

El **estudiante** como protagonista y responsable de su aprendizaje. Es un participante activo, reflexivo y valorativo de la situación de aprendizaje, donde, desde una aplicación personal progresiva, asimila la cultura de forma personalizada, crítica y creadora en un proceso de conocimiento contradictorio y dinámico.

Caracterizar por separado cada uno de los componentes no personales del PEA no significa que se desconozca el carácter sistémico de este proceso, sino una necesidad de orden didáctico-metodológico. El lugar en que serán analizados establece la relación de subordinación que se asume entre ellos, cada uno está subordinado al otro.

Objetivo: Es el componente rector del PEA, constituye el modelo pedagógico del encargo social, son los propósitos y aspiraciones que durante el proceso se van conformando en

el modo de pensar, sentir y actuar del estudiante. Es el que mejor refleja el carácter social del proceso pedagógico e instituye la imagen del hombre que se intenta formar en correspondencia con las exigencias sociales que compete cumplir a la escuela.

Una adecuada determinación y formulación de los objetivos del PEA, y por tanto de la clase, garantiza la eficiencia de ambos contribuyendo a la construcción de un aprendizaje desarrollador.

Contenido: Es aquella parte de la cultura y experiencia social que debe ser adquirida por los estudiantes y se encuentra en dependencia de los objetivos propuestos, cultura es el conjunto de valores materiales y espirituales creados por la humanidad en el proceso de la práctica histórico-social y caracteriza el nivel alcanzado por la sociedad (9). Si el objetivo es el componente rector, el contenido es el componente primario del PEA pues no es posible pensar en un objetivo sin tener presente el contenido. Los contenidos que respondan a un PEA desarrollador, promotor o agente del cambio educativo, deberán ser: globalizadores, articulados, organizadores, funcionales y aplicables.

Método: Es el elemento director del proceso, responde a ¿cómo desarrollar el proceso?, ¿cómo enseñar?, ¿cómo aprender?, representa el sistema de acciones de profesores y estudiantes, como vías y modos de organizar la actividad interrelacionada de profesores y estudiantes dirigidas al logro de los objetivos. Este componente está estrechamente relacionado con el contenido y el objetivo, llegando a constituir esta relación una ley importante del proceso.

Medios de enseñanza: Establecen una relación de coordinación muy directa con los métodos, responden a las preguntas ¿cómo? y ¿con qué? Enseñar y aprender son casi inseparables, de igual forma en ocasiones resulta que pueden funcionar lo mismo como uno u otro, tal es el caso de los libros de texto. Los medios de enseñanza y aprendizaje facilitan el proceso, a través de objetos reales, sus representaciones e instrumentos que sirven de apoyo material para la apropiación del contenido, completando al método, para la consecución de los objetivos.

Evaluación: Es el componente que responde a la pregunta: ¿En qué medida han sido cumplidos los objetivos del PEA? Es el encargado de regular el proceso, de ello se desprende que es un componente didáctico que juega un papel trascendental en el cambio educativo. Sus cualidades para el nuevo modelo, el que deberá ser capaz de

responder a un PEA desarrollador, promotor o agente de cambio educativo, son: desarrolladora, procesual, holística, contextualizada, democrática, formativa (al servicio de valores), cualitativa, investigativa, sistémica, que contemple la revalorización de errores y que tengan en cuenta indicadores que garanticen su objetividad, entre otras cualidades que garanticen un cambio cualitativamente superior.

Formas de organización: Constituyen el componente integrador del PEA, esto se evidencia en la manera en que se ponen en interrelación todos los componentes personales y no personales del proceso. Las formas reflejan las relaciones entre profesor y estudiantes en la dimensión espacial y temporal del proceso. En correspondencia con los objetivos que se determinen, las formas organizativas pueden cambiar hasta en el transcurso de una misma clase, por eso, al igual que el método, este componente es dinámico, ajustable a condiciones y necesidades específicas del PEA en cuestión. Responden a la pregunta ¿cómo organizar el PEA? Existen diferentes formas de organización como son: tutorial, grupal, frontal, dirigida o a distancia, clases (televisivas, digitales, típicas), la consulta, entre otras.

Para la caracterización de los componentes del PEA se realizó una revisión documental y se llegó a la conclusión de que para analizar el PEA como un sistema se debe tener en cuenta la forma de establecer las relaciones entre sus componentes. Esta relación debe ser a partir del objetivo y garantizando que cada componente tribute a un PEA desarrollador. Esto solo es posible lograrlo con la preparación y responsabilidad de los docentes que intervienen en el PEA.

1.1.2 Principales modelos pedagógicos que sustentan el PEA

La teoría educativa ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, a partir de los aportes científicos de los profesionales de la educación y otras ramas afines. La psicología juega un importante papel en la fundamentación desde esta perspectiva de las tendencias pedagógicas contemporáneas. Entre las tendencias pedagógicas contemporáneas que han influido en los modelos educacionales se encuentra la tradicional, la escuela nueva, el enfoque histórico cultural y la tecnología educativa entre otras.

Tradicional: este modelo centra el proceso en el profesor, el cual trasmite los conocimientos mientras que el estudiante debe ser capaz de recibirlos, no se reconoce el proceso de aprendizaje ni se le da una participación activa al estudiante en el

PEA. La escuela es la principal fuente de información para el educando, jugando el rol de transmisor de información y sujeto del proceso de enseñanza dejando poco margen para que el estudiante elabore y trabaje mentalmente (10). En correspondencia con el encargo social al cual debe responder la escuela moderna la autora considera que la pedagogía tradicional no es la tendencia más adecuada.

La escuela nueva: “enfatisa una concepción del hombre como sujeto activo en la enseñanza, donde se toma en cuenta algunas de sus particularidades psicológicas (necesidades, intereses, entre otras), considerándose a la vez su individualidad y su pertenencia al grupo social. Su enfoque de la enseñanza se caracteriza por ser flexible y estar muy vinculado a la vida del educando. El profesor deja de ser el agente principal, asumiendo el estudiante el papel central en el aprendizaje”. (10) Varias de elementos de esta tendencia mantienen su vigencia como son: la utilización de métodos activos y la vinculación de la enseñanza con la práctica, entre otros aspectos.

Tecnología educativa: esta tendencia tiene sus orígenes en la enseñanza programada de B.F. Skinner, cuyos trabajos se enmarcan en la corriente psicológica conductista. Para lograr definir esta tendencia en la actualidad es necesario tener en cuenta las etapas en su desarrollo. En la década del 60 existió una tendencia a sustituir al profesor por la máquina, se sobredimensionó el rol y las funciones de los medios de enseñanza y los recursos técnicos dentro del PEA, existía una búsqueda de cambios conductuales. Ya en la década del 70 se comenzó a reanalizar el rol y las funciones del profesor, se utilizaron los medios como apoyo al trabajo del profesor y se le confirió un carácter sistémico al PEA. En la siguiente década (80) el profesor funge como facilitador del aprendizaje, se considera al estudiante como un sujeto activo del proceso y se estudian los avances en materia de informática aplicada a la educación. A partir de la década del 90, con el vertiginoso desarrollo de la informática comienza el auge del software educativo y de las multimedias, la interacción entre el hombre y las máquinas, el uso de internet, el incremento de la educación a distancia con el empleo de las tecnologías y la creación de aulas virtuales entre otros aspectos.

En la literatura se manejan una variedad de conceptos acerca de la **tecnología educativa**, la autora asume la definición dada por las doctoras Berta Fernández y Julia García: “concepción pedagógica innovadora que en cualquier nivel de enseñanza se realice con el propósito de transformar al hombre enseñándolo a transformar la realidad”

añadiéndole la utilización de técnicas y medios que faciliten el aprendizaje, sin subvalorar el papel del profesor como guía del aprendizaje y respetando el carácter sistémico del PEA.

A consideración de la autora, el modelo pedagógico presente en esta tendencia incluye características del conductismo y el constructivismo.

En el conductismo generalmente se dan los medios para llegar al comportamiento esperado y verificar su obtención, lo que no garantiza que el comportamiento externo se corresponda con el mental. Para el conductismo el aprendizaje debe explicarse por medio de experiencias observables y no por los procesos mentales.

Entre los principales autores que han realizado aportes a la teoría constructivista destacan Vigotsky y Piaget. Desde esta perspectiva se contempla al sujeto como participante activo en la construcción de su realidad (11). El marco psicológico del constructivismo, a grosso modo está delimitado por enfoques cognitivos tales como la Teoría genética de Piaget, particularmente en la concepción de los procesos de cambio, como a las formulaciones estructurales clásicas del desarrollo operativo; la teoría del origen socio-cultural de los procesos psicológicos superiores de Vygotsky, en particular en lo que se refiere a la manera de entender las relaciones entre aprendizaje y desarrollo y la importancia de los procesos de interacción personal.

El modelo conductista propicia la evaluación equitativa de los estudiantes, a través de materiales didácticos, facilitando la corrección objetiva de errores. Los estudiantes continúan aprendiendo a partir de la reiteración, de forma memorística, con un refuerzo de la lógica estímulo-respuesta. De esta concepción de la educación se derivan las preguntas de “opción múltiple”, “verdadero o falso”, “términos pareados” (11).

El modelo constructivista, por otra parte, hace énfasis en el estudiante más que en el profesor, es decir, en el aprendizaje del estudiante más que en los contenidos impartidos por el profesor. Potencia las actividades realizadas por el educando por lo que el mismo va construyendo su aprendizaje a través de acciones y no del conocimiento abstracto.

Las TIC brindan un abanico de posibilidades en cuanto al diseño de actividades virtuales y al desarrollo de herramientas y software educativo como apoyo al PEA. Permiten utilizar herramientas informáticas con propósito educativo, así como el desarrollo y uso de

materiales audiovisuales, multimedia, herramientas de autor, software educativo con propósito específico o que incluyan juegos didácticos.

Los modelos pedagógicos sirven para organizar la búsqueda de nuevos conocimientos en el área de las ciencias pedagógicas y permiten al docente adquirir estrategias para desarrollar su función como educador y lograr un PEA de calidad. En la actualidad el proceso docente educativo es complejo y puede incluir formas de organización diversas, utilizando la educación presencial con apoyo virtual y de materiales y software educativo, sustentándose en varios modelos pedagógicos y en tecnología de punta, lo que no entra en contradicción con la definición del propio proceso pues estos paradigmas pedagógicos pueden perfectamente coexistir.

Se considera que la escuela actual se va encaminando a la implementación de procesos centrados en el aprendizaje, cuyo centro de atención es el estudiante y el profesor es el encargado de buscar los métodos y medios didácticos para facilitar, guiar, motivar y evaluar el aprendizaje de sus discípulos. Una vía para lograrlo es la utilización de medios de enseñanza, con soporte en las TIC, que incluyan juegos didácticos.

Los juegos didácticos en la educación superior

Los juegos didácticos, si se diseñan de forma adecuada, pueden resultar útiles en la educación superior. Encierran dos elementos esenciales dentro del desarrollo del PEA: son un medio de enseñanza como artículo y a la vez un método de enseñanza como forma de realizar la actividad.

Los juegos didácticos son considerados por la didáctica moderna como un método activo en el aprendizaje. Como método activo puede contribuir a perfeccionar el aprendizaje y la organización del proceso docente educativo, activa la motivación hacia las tareas docentes y les permiten adquirir hábitos que permiten superar las dificultades en la actividad práctica, propiciando su productividad dentro del proceso pedagógico. (1)

Los juegos didácticos son un método activo cuando:

- Logran una motivación sostenida hacia la actividad del juego.
- Garantizan el cumplimiento de los objetivos propuestos para la actividad.
- Posibilitan la asimilación consciente de los contenidos que aparecen en los planes de estudio.

- Desarrollan capacidades, habilidades y hábitos en los estudiantes.
- Propician el desarrollo de operaciones: comparación, análisis, síntesis, abstracción, generalización y llegar a conclusiones.
- Producir un movimiento ascendente en el nivel cognoscitivo de los alumnos.

Otro aspecto que deben cumplir los juegos didácticos son los principios para ser utilizados en las actividades docentes o fuera de ellas.

Existen varias opiniones en cuanto a los principios que deben cumplir los juegos. De acuerdo con Armando Tesla en su libro: "Aprendizaje sobre juegos", los principios que más caracterizan a los juegos didácticos son los siguientes:

- De participación activa.
- De dinamismo.
- De entrenamiento.
- De interpretación de roles.
- De carácter problémico.
- De obtención de resultados concretos.
- De competencia.

Cuando se confecciona un juego didáctico se debe tener en cuenta una serie de requisitos que motiven la acción de jugar: que sean agradables a la vista, estéticamente armónicos, expresivos, y que su contenido satisfaga los objetivos relacionados con el aprendizaje.

Es tarea de los profesores la búsqueda de estrategias que motiven a sus estudiantes por el estudio de su asignatura. A la hora de diseñar los juegos didácticos deben tener en cuenta que su empleo debe ser de forma planificada, de acuerdo con los objetivos de la clase. Además deben considerarse las características psíquicas e intelectuales, así como la edad de los estudiantes.

La didáctica de la enseñanza de la Programación es una ciencia relativamente nueva (40 años) por lo que aún se debe investigar en este campo. Con respecto a la utilización de juegos didácticos como medios de apoyo a la enseñanza, no se han encontrado publicadas evidencias de su utilización en estas asignaturas.

En algunas universidades del país se han desarrollado proyectos (no son proyectos de software) que incluyen el diseño de juegos didácticos para las Ciencias Económicas (13) y para la Ciencia Química (14). En ambos casos se diseñaron juegos didácticos con tableros y tarjetas los cuales fueron utilizados en clases de ejercitación como medios de enseñanza. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios a partir de la verificación, por parte de los profesores, de un incremento en la motivación de los estudiantes, así como la obtención de buenos resultados docentes.

Como ya se ha mencionado, las TIC han influido de manera directa en el desarrollo de la educación, desempeñando un papel fundamental como apoyo al PEA. A partir de esta influencia el papel del docente tiende a ser de guía del aprendizaje de sus estudiantes, quienes juegan un rol activo en la creación de sus conocimientos. En este sentido, los profesores utilizan estrategias para desempeñar satisfactoriamente su papel, a partir del diseño y uso de medios de enseñanza con soporte en las TIC que sirvan de apoyo al proceso.

A nivel mundial y nacional se utilizan y desarrollan numerosas herramientas con fines educativos que son empleadas en la educación superior, a continuación analizan brevemente las más significativas:

- Internet con uso educativo: de forma creciente se emplean herramientas de internet con fines educativos, tales como buscadores, correo electrónico, bibliotecas virtuales, videoconferencias y chat. En estos casos el profesor es el encargado de guiar las actividades para que cumplan su fin educativo (15).
- Entorno Virtual de Aprendizaje: se utilizan las plataformas de gestión de conocimientos electrónicas (LMS: Learning Management System) para la implementación de las estrategias formativas basadas en algún tipo de enseñanza virtual. Los LMS se utilizan por lo general para facilitar la gestión de la publicación y distribución de contenidos a través de la Web (16). Aunque son especialmente diseñados para la educación a distancia, también sirven para complementar los cursos presenciales. Existen varios LMS tales como Claroline, Dokeos, ATutor, MOODLE entre los que se destaca este último, desarrollado sobre tecnologías libres, el cual fue concebido sobre la base de un modelo constructivista por lo que promueve la colaboración, reflexión crítica y el desarrollo de actividades.
- Sistemas basados en realidad virtual. La realidad virtual consiste en la simulación tridimensional usualmente a través del ordenador, con la cual el usuario interactúa

con escenas virtuales. En algunos sistemas se incluyen elementos externos (hardware) que enriquecen la percepción en la interacción con el entorno. Existen herramientas y proyectos de software que desarrollan la realidad virtual para la educación, permitiendo que el estudiante interactúe con la computadora, generando espacios virtuales donde pueda desempeñar sus labores y donde se comunique con la computadora a través de dispositivos de interacción. Una de las ventajas es que la enseñanza de materias tan complejas y abstractas como la física, química, geociencias o anatomía se puede llevar a cabo en laboratorios virtuales con el fin de representar imágenes virtuales que puedan ayudar a comprender conceptos abstractos (17). En algunos centros de educación superior se utilizan las TIC como apoyo al aprendizaje aplicando la realidad virtual.

- Juegos didácticos: existen numerosas herramientas educativas que incluyen juegos didácticos, pero en su mayoría son para los niveles de enseñanza primaria (como la colección Multisaber) y secundaria (como el Navegante). A continuación se analizan dos que por sus características tienen potencialidades de aplicación en la educación superior:
 - **Squake**: Es un entorno de desarrollo basado en el lenguaje orientado a objetos SmallTalk, el cual ha sido implementado sobre estándares libres (18). Permite el diseño de Juegos de diversos tipos (historias, sencillos videojuegos, animaciones, asociaciones de textos), así como la creación de multimedias y simulaciones interactivas (tutoriales en forma de historias). Squake fue diseñado para niños entre 6 y 16 años, pero también ha sido utilizado en otras enseñanzas. Incluye varios proyectos de desarrollo como Scratch, Alice y Croquet. En el curso 2008-2009 en la UCI se utilizó el Scratch como apoyo para el diseño de algoritmos como parte de las actividades del curso de nivelación Introducción a la algoritmización durante el curso 2008-2009.
 - **JClic**: es un proyecto de código abierto formado por un conjunto de aplicaciones informáticas que sirven para realizar actividades educativas. Está desarrollado sobre la plataforma Java por lo que funciona en diversos entornos y sistemas operativos. El formato para almacenar los datos de las actividades es XML. Este módulo está formado por cuatro aplicaciones, una herramienta de autor para diseñar y publicar asignaturas; una herramienta

que permite realizar las actividades sin tener conexión a internet o con el EVA relativo; un applet que permite “incrustar” las actividades de JClic en una página Web (útil para poder interactuar directamente con un EVA) y una herramienta para obtener reportes sobre los resultados obtenidos por los estudiantes en las diferentes actividades realizadas (19). JClic puede integrarse con MOODLE a partir de la previa instalación del módulo correspondiente y de la activación de la actividad JClic que se desee utilizar. Los resultados obtenidos serán mostrados en el reporte de calificaciones de MOODLE. Su alcance es para el nivel primario y secundario ya que las actividades que se pueden diseñar son del tipo de rompecabezas, asociaciones, ejercicios de texto y palabras cruzadas. Este tipo de juegos didácticos está bien diseñado para estos niveles de enseñanza pero para el nivel universitario se requiere de un alcance mayor. Sin embargo, dada la arquitectura de esta aplicación y la forma de vinculación con MOODLE es de gran utilidad para el desarrollo de la herramienta educativa que se propone.

En la revisión bibliográfica realizada no se encontraron evidencias de proyectos de software, en el ámbito nacional e internacional, enfocados al desarrollo de herramientas que permitan la creación de juegos didácticos que sirvan de apoyo al PEA de las asignaturas de Programación.

1.2 Caracterización del estado actual de la utilización software educativo con juegos didácticos en la disciplina TPC

La escuela cubana no ha sido ajena a los avances y tendencias en la pedagogía, varios han sido los autores que han realizado aportes a la concepción del modelo pedagógico en Cuba, tales como Doris Castellanos, José Zilberstein Toruncha, Carlos Álvarez de Zayas, Fátima Addine, entre otros, basándose además en principios martianos y fidelistas sobre la integración estudio-trabajo, sin perder de vista el desarrollo de la tecnología educativa. En los diferentes niveles de enseñanza se busca potenciar el aprendizaje desarrollador, centrado en el estudiante.

En la Universidad, fundada en el 2002, se han aplicado varios planes de estudio de forma tradicional. El plan de estudios que se comenzó a ejecutar fue elaborado en condiciones de alta incertidumbre y con tiempo insuficiente para poder hacer las profundas

transformaciones que exige el nuevo escenario de la formación de profesionales de la Informática en Cuba (20). A lo largo de los años, y a partir de la propia madurez de la universidad, se han realizado varios ajustes y cambios en el plan de estudio de la carrera, transitando por varios planes de estudio diferentes.

En la actualidad, se trabaja en poner en práctica y validar el Modelo de Integración de la Formación-Producción-Investigación, centrando la atención en el aprendizaje.

Con la aplicación de este modelo de integración de procesos, se separan las asignaturas en dos ciclos, el ciclo básico y el ciclo profesional. El ciclo básico, que comprende los años de primero hasta el primer semestre de tercero, concentra las asignaturas del núcleo básico-específico de la especialidad, centradas en el aprendizaje del estudiante. Estas asignaturas son diseñadas de forma tal que el profesor funge como guía o facilitador del conocimiento, pues orienta actividades para su autopreparación de forma tal que el estudiante construya su propio conocimiento a partir de lo estudiado de forma presencial en el aula. Estas horas de autopreparación incluyen actividades en el EVA, que van desde el estudio de una bibliografía, hasta la realización de evaluaciones on-line. Ya en el ciclo profesional (a partir del segundo semestre de tercer año), la docencia se desprende directamente de la propia actividad productiva. La totalidad de los estudiantes se encuentran vinculados a proyecto, donde se le asigna un profesor Supervisor-Evaluador-Tutor (SET) que es el encargado de guiarlo, controlarlo y evaluarlo en lo que resta de su formación profesional. Esta etapa tiene un alto contenido laboral, así como autodidacta en su aprendizaje pues el estudiante va a ser el principal responsable, siempre con la guía de su tutor, de la construcción efectiva del mismo.

En todas las etapas del estudiante, se requiere un fuerte apoyo de las diferentes herramientas y tecnologías que se utilizan y desarrollan en la universidad, tanto para el desarrollo productivo como para el docente.

Todo se ha venido realizando para tributar a la formación del Ingeniero en Ciencias Informáticas el cual, de manera general, debe contar con sólidas competencias sustentadas en una concepción científica y dialéctico-materialista del mundo, estar comprometidos con su patria y actuar como profesionales responsables, honestos, honrados, creativos, modestos, solidarios y con ética revolucionaria en el campo de la Informática. De esta forma se garantiza la responsabilidad de la UCI con el encargo de nuestra sociedad.

Desde los inicios de la Universidad la utilización de la Tecnología Educativa ha sido un elemento importante. Para ello se ha creado una infraestructura tecnológica que sustenta el aprendizaje virtual. Algunos elementos incluidos en esta infraestructura son:

- PC en todas las aulas y apartamentos con acceso a la red (incluido el EVA).
- Laboratorios docentes y de proyectos.
- Red interna de radio y televisión, se ha realizado la filmación de numerosas teleclases.
- Televisores en todas las aulas con conexión a los canales internos y a la PC.

El EVA-UCI surge a partir del año 2005, que es cuando se comienza a utilizar en la universidad el entorno virtual de aprendizaje MOODLE para el apoyo virtual a la enseñanza presencial.

Con la utilización de MOODLE ha sido posible la homogeneización de todas las asignaturas a partir de su montaje en el EVA, ya que en los inicios cada una tenía un sitio diferente lo que constituía una gran variedad de estilos y formas. Además se ha ido intensificando paulatinamente el desarrollo y personalización del EVA-UCI a partir de la creación del polo de teleformación el cual, luego del cambio de estructura de la universidad en el 2010, se transforma en un centro de desarrollo. Este centro de desarrollo se dedica, entre otras actividades, al desarrollo de módulos para el EVA MOODLE y de objetos de aprendizaje.

En la Universidad existe otro centro dedicado al desarrollo de software educativo para los diferentes niveles de enseñanza del país.

En las diferentes asignaturas de la UCI, los profesores desarrollan y utilizan medios de enseñanza, tales como la multimedia, que sirvan de apoyo a sus asignaturas. En particular en la disciplina TPC se utilizan varias multimedia que se encuentran en EVA para las diferentes asignaturas. Algunos de estos materiales han sido desarrollados en la Universidad y se utilizan como apoyo al PEA toda vez que muestran, algunos de forma interactiva, el funcionamiento de algoritmos lo cual facilita el aprendizaje.

A finales del año 2008, se crea en la Facultad 10 (actualmente Facultad 1), en coordinación con el Centro de Innovación y Calidad de la Educación (CICE), el proyecto de innovación pedagógica “Herramienta educativa sobre software libre para la motivación en las asignaturas de Programación II y IV”. Este proyecto tiene como principal objetivo el

diseño e implementación de una herramienta educativa (SMProg) sobre software libre que permita la creación y uso de juegos didácticos estilo tablero que faciliten la ejercitación y evaluación de contenidos (21).

Para conocer acerca de la utilización de juegos didácticos en las asignaturas de programación, así como las preferencias de los estudiantes en materia de juegos y la opinión de los profesores acerca de la utilización de juegos didácticos como apoyo al PEA se aplicaron dos encuestas (ver anexos 4 y 5) cuyos resultados arrojaron la siguiente información:

1. El uso de juegos didácticos disminuye en los niveles de enseñanza superiores.
2. Los juegos didácticos no se emplean de forma sistemática en las asignaturas de Programación.
3. Hay un criterio generalizado de que el uso de juegos didácticos en las asignaturas de Programación puede tener una influencia positiva.
4. Las características de la herramienta educativa propuesta son aceptadas de forma positiva por parte de estudiantes y profesores.
5. Los juegos didácticos estilo tablero son conocidos y tienen buena aceptación general.

Juegos didácticos estilo tablero

Los juegos didácticos estilo tablero son aquellos incluyen un tablero de juego, generalmente con casillas con algún tipo de señalización que se corresponde con elementos del contenido de la clase que se desea ejercitar. Además deben contar con alguna forma de presentación de los contenidos a ejercitar, por lo general preguntas o problemas.

Los tipos de juegos didácticos propuestos se basan en juegos populares que han sido adaptados adicionándoles características didácticas que permiten lograr la intención del profesor (1).

Los tipos de juegos didácticos a implementar en la primera versión de SMProg son: Sube y baja, Avanza hasta la meta, Bingo. Sus características generales pueden ser consultadas en el anexo 1.

Estos juegos se pueden nombrar didácticos debido a su propia concepción, ya que sirven para regir el curso de la clase pues agrupan en si todos los componentes PEA: objetivo, contenido, método, medios, evaluación y forma de organización. Además pueden ser considerados de carácter individual o competitivo en dependencia de su diseño, ya que pueden incluirse o no varios jugadores. De cualquier forma facilitan la ejercitación a partir de los sistemas de preguntas que pueden incluir y lograr la motivación del estudiante a través de la sistematización de conocimientos durante el juego y el interés de alcanzar la meta.

Cabe destacar que la Facultad donde se comenzó el proyecto tiene como perfil el software libre y ha sido líder en las estrategias de migración de la UCI y el país. Es por esto que desde sus inicios la herramienta educativa fue concebida para implementarse sobre tecnologías libres y estándares abiertos, en particular sobre el lenguaje de programación Java, haciendo uso del IDE (Integrated Development Enviroment) NetBeans y con el Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) PostgreSQL.

Conclusiones parciales

Como conclusión es posible afirmar que:

1. En la UCI se pone en práctica un modelo de integración de procesos centrado en el aprendizaje. El mismo se basa en los fundamentos pedagógicos, filosóficos y psicológicos que adopta la escuela cubana para dar cumplimiento al encargo social de la Universidad.
2. La tecnología educativa ha sido un elemento importante desde los inicios de la Universidad. En la UCI se potencian los desarrollos que tengan que ver con esta tendencia educativa, dígase proyectos de software, de innovación pedagógica, entre otros.
3. La utilización de software educativo con juegos didácticos en la UCI no es generalizada. En particular en las asignaturas de Programación no se utilizan herramientas educativas que permitan la creación de juegos didácticos específicos que faciliten la ejercitación.

Capítulo 2. Propuesta de Herramienta para el diseño y uso de juegos didácticos en la disciplina TPC

Como parte del proyecto de innovación pedagógica de la actual Facultad 1, se diseña e implementa la herramienta educativa SMProg, la cual debe su nombre a **Software–Motivación–Programación**, aunque por la forma en que ha sido concebida es posible utilizarla en cualquier asignatura o nivel de enseñanza. El presente capítulo responde al objetivo correspondiente a la implementación de la herramienta educativa SMProg. En el mismo se presentan las tecnologías utilizadas durante el desarrollo, así como los principales artefactos generados durante el diseño e implementación de la herramienta propuesta.

2.1 Características de la herramienta educativa SMProg

La herramienta educativa SMProg ha sido concebida de forma tal que el profesor puede definir y diseñar el tipo de juego a utilizar, para lo cual se define un módulo. El estudiante podrá interactuar con el juego didáctico a partir de otro módulo que posibilita el cumplimiento de las reglas de juego. De manera general, el componente didáctico viene dado por la inclusión de sistemas de preguntas dentro de la lógica del juego, las cuales son previamente diseñadas por el profesor.

De esta forma, SMProg permite al profesor definir el sistema de preguntas que desea se muestren a los estudiantes que se encuentren jugando. Las preguntas tendrán un nivel de complejidad y podrán agruparse por temas. El software mostrará las preguntas de acuerdo a las características del juego y realizará la evaluación del mismo.

En la primera versión de la herramienta educativa se incluye sólo el diseño e implementación de Juegos Didácticos de estilo tablero (ver anexo 1) debido a que son muy conocidos y tienen buena aceptación general, para lo cual se diseñaron tres módulos diferentes estrechamente vinculados entre sí y con similar ambiente:

1. Diseño de Tableros: módulo creado para el diseño, por parte del profesor, del tablero correspondiente de acuerdo al tipo de juego a jugar, ya sea Avanza hasta la Meta, Bingo o Sube y Baja.

2. Gestión de Temas: las funcionalidades de este módulo requieren en gran medida la interacción con la base de datos y su objetivo principal es la definición de temas y sistemas de preguntas de las asignaturas.
3. Juegos didácticos con Tableros: desde este módulo es posible iniciar el juego, con sus características propias, a partir de la selección previa del tema a ejercitar (Sistema de Preguntas) y el tablero de Juego. Una vez concluido el mismo se almacenará en la base de datos la evaluación del estudiante en el tema ejercitado.

Desde la interfaz principal de la herramienta educativa se integran los tres módulos, luego de la autenticación contra el dominio UCI, es posible para el profesor gestionar la asignatura, diseñar los tableros de juegos o comprobar el funcionamiento del juego; y para el estudiante iniciar el juego y obtener una evaluación en el mismo.

2.1.1 Modelo de Dominio

No existe un negocio bien definido para este proyecto, ya que está orientado al desarrollo de una herramienta para el diseño de tableros de juegos didácticos a utilizar como medios de enseñanza, a través de la ejercitación y evaluación de contenidos. Es por esto que se realiza un modelo de dominio para identificar y describir los componentes del sistema a implementar.

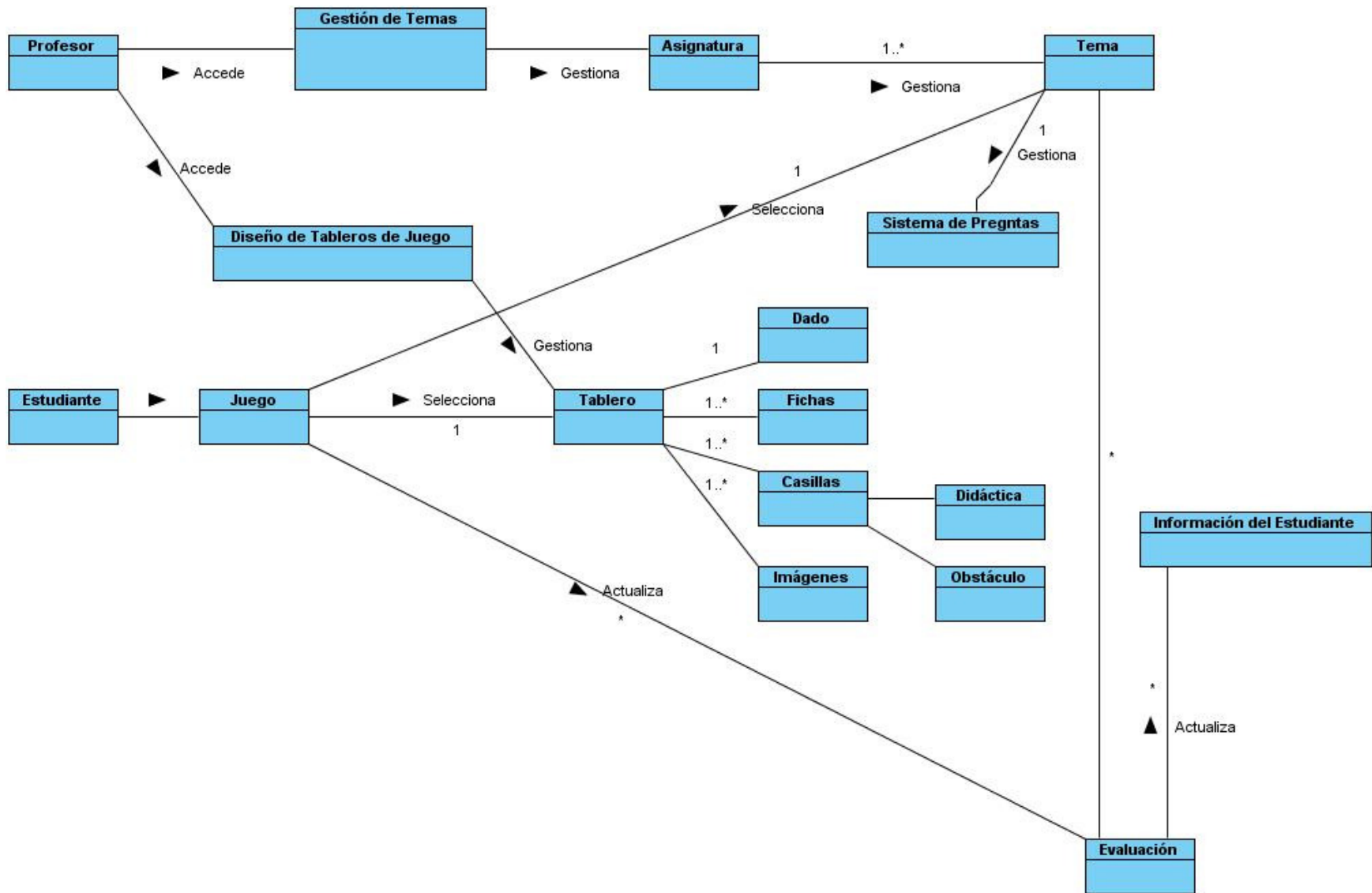


Figura 2.1 Modelo de dominio de la Herramienta SMProg.

En la figura 2.1 se muestra la relación existente entre las entidades o clases, es posible apreciar como el **profesor** es el encargado de gestionar los sistemas de preguntas, cuya información está contenida en la base de datos. Primeramente el profesor accede a la clase “Gestión de Temas” que le permitirá realizar la gestión de las asignaturas, sus temas, así como el sistema de preguntas asociados a cada tema. Entre las operaciones que se pueden efectuar sobre el contenido almacenado se encuentran las de insertar, modificar, eliminar, así como realizar consultas sobre el mismo, lo que permite la definición de los sistemas de preguntas que serán utilizados en el juego.

El profesor además es quien realiza el diseño de los tableros de juego, para esto accede a la clase “Diseño de Tableros de Juegos” la cual cuenta con las funcionalidades necesarias para diseñar y configurar los tableros de juegos didácticos.

El estudiante, a su vez, es quien interactúa (a través de la clase Juego) con los tableros de juego previamente diseñados y se ejercita y evalúa en un tema de una asignatura en particular, a partir de la selección de un Tema y un Tablero. Una vez concluido el Juego se actualiza la Información del Estudiante y la Evaluación obtenida en el Tema seleccionado.

2.1.2 Requerimientos del sistema

Los requerimientos funcionales fueron identificados a partir de entrevistas realizadas con varios profesores de la Universidad. Los requerimientos funcionales fueron definidos por el equipo de desarrollo del proyecto de innovación pedagógica. A continuación describen de manera general los requisitos funcionales y no funcionales más significativos, la descripción detallada de cada uno puede ser consultada en el expediente del proyecto.

Requerimientos funcionales

USUARIO

RF 1. Autenticar usuario

Descripción: El sistema debe verificar si el usuario pertenece al dominio UCI y que la contraseña proporcionada sea válida. Una vez comprobado mostrar sólo las funcionalidades a las que tiene acceso el usuario autenticado.

PROFESOR

RF 2. Diseñar Tablero de Juego

Descripción: Permitir el diseño de tableros de Juego a partir de la gestión de los diferentes tipos de casillas (didácticas, obstáculos) a incluir (y sus conexiones), así como las imágenes, textos y fichas para el tablero. Permitir crear un nuevo Tablero, editar uno existente y guardar los cambios realizados. Cuando se va a guardar un Tablero diseñado se debe comprobar que no existan casillas sin al menos una conexión.

RF3 Gestionar Sistema de Preguntas

Descripción: Permitir la gestión de la Asignatura, Tema y Sistema de Preguntas a utilizar en el Juego. Para ello, el profesor puede crear, modificar, eliminar o visualizar asignaturas, de igual forma para un tema, el cual siempre pertenece a una asignatura y, por cada tema, crear, modificar, eliminar y visualizar un sistema de preguntas formado por preguntas de diferente nivel de complejidad, con varias respuestas asociadas (al menos una debe ser la correcta).

RF4 Obtener estadísticas

Descripción: Permitir obtener estadísticas de la evaluación de un estudiante o de un grupo de estudiantes.

ESTUDIANTE

RF5 Configurar Juego.

Descripción: Permitir la configuración del Juego, para ello se permite la selección del Tablero y del Tema a ejercitar.

RF6 Obtener evaluación.

Descripción: Permitir obtener la evaluación obtenida en un Tema o Asignatura.

HERRAMIENTA

RF7 Garantizar funcionamiento del juego.

Descripción: Permitir al estudiante iniciar el juego, para esto se debe permitir el lanzamiento del dado, responder las preguntas correspondientes a cada tipo de casilla didáctica, avanzar en el tablero en caso de responder correctamente o mostrar varias preguntas hasta el número máximo de intentos. En caso de no responder correctamente en el número de intentos prefijado se concluye el juego y se muestra una vía para el estudio del tema (puede ser un sitio, conferencia, libro, video u otro material didáctico).

RF7.1 Lanzar dado.

RF7.2 Mostrar las preguntas al estudiante en orden creciente de complejidad.

RF7.3 Determinar el peor tema en que se encuentra el estudiante.

RF7.4 Resolver las casillas didácticas.

RF7.5 Sortear obstáculos.

RF7.6 Responder pregunta.

RF7.6.1 Avanzar en el tablero si se responde correctamente la pregunta.

RF7.6.2 Mostrar nueva pregunta si se responde incorrectamente.

RF7.6.3 Indicar una vía para complementar los objetivos del juego.

Requerimientos no funcionales

- **Apariencia o Interfaz Externa**
 - Interfaz amigable para el usuario.
- **Portabilidad**
 - El sistema debe ser multiplataforma.
- **Seguridad**
 - Sólo se podrá acceder a los datos almacenados una vez autenticado el usuario.
 - Se accede a cada funcionalidad en dependencia del rol (profesor, estudiante, administrador del sistema) del usuario.
- **Legales**
 - Las herramientas de desarrollo deben ser herramientas libres o de código abierto. Para las que no lo sean, deben tener las licencias avaladas para su uso.
- **Confiabilidad**
 - Debe validar la entrada de datos para evitar entradas incorrectas de los mismos.
- **Hardware Recomendado para PC Servidor**
 - 40 o más GB de capacidad en el disco duro.
 - Microprocesador de 2.4 GHz o superior.
 - Memoria RAM de 2 GB o superior.
 - Tarjeta de Red de 100 Mbps o superior.
- **Hardware recomendado para PC Cliente**
 - 15 o más GB de capacidad en el disco duro.

- Microprocesador 1 GHz o superior
- Memoria RAM de 512 MB o superior (256 MB mínimo).
- Tarjeta de red de 100 Mbps o superior.

2.1.3 Modelado del sistema

Actores del Sistema

A continuación se realiza una breve descripción de los actores que intervienen en el sistema SMProg que permite la creación y uso de Juegos Didácticos estilo tableros para la ejercitación y evaluación de contenidos.

Actor	Descripción
USUARIO	Usuario que puede autenticarse en el sistema a partir de proveer usuario y contraseñas registradas en el dominio UCI.
PROFESOR	Usuario autenticado que puede diseñar tableros de Juegos Didácticos, Sistemas de Preguntas asociadas a temas de diferentes asignaturas o comprobar el correcto funcionamiento del Juego diseñado. De igual forma puede consultar en la Base de Datos del Sistema las evaluaciones por temas de cada Estudiante.
ESTUDIANTE	Usuario autenticado que puede, a partir de la previa selección de un Tablero de Juego Didáctico y de un Sistema de preguntas de un tema, ejercitar sus conocimientos y evaluarse a través del Juego.

Modelo de casos de uso del sistema

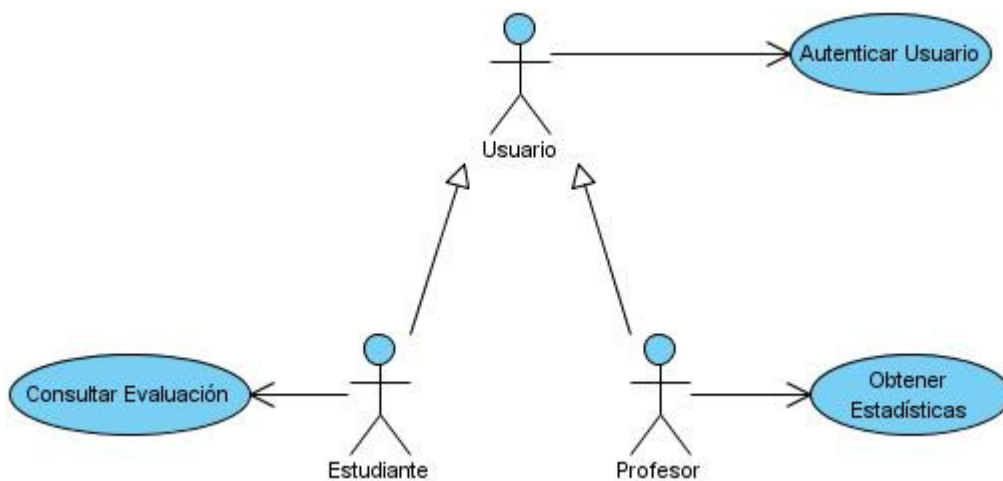


Figura 2.2 Diagrama de CUS Herramienta SMProg.

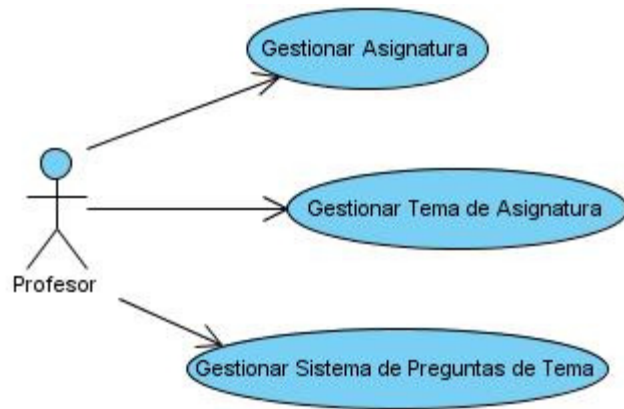


Figura 2.3 Diagrama CUS Módulo Gestión de Temas.

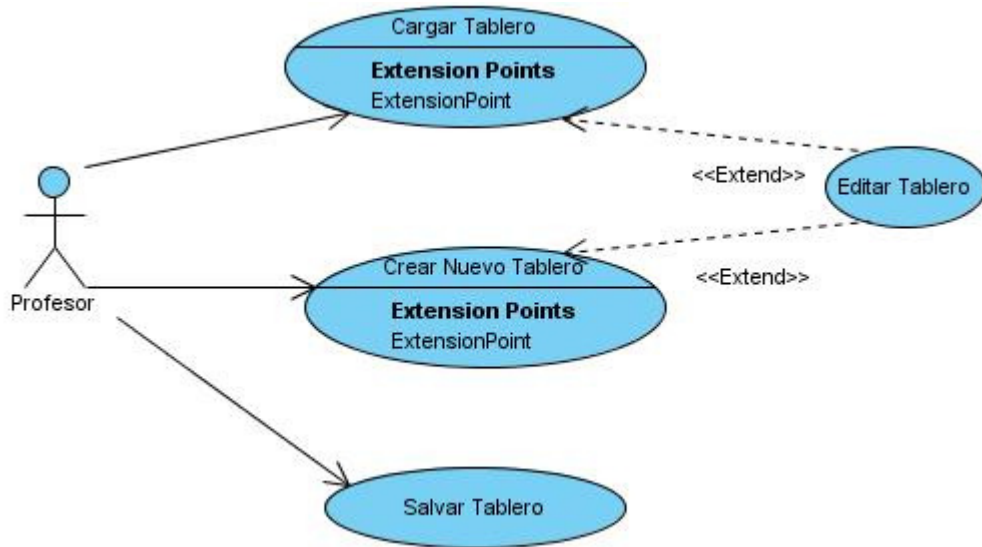


Figura 2.4 Diagrama CUS Módulo Diseño de Tableros de Juego.

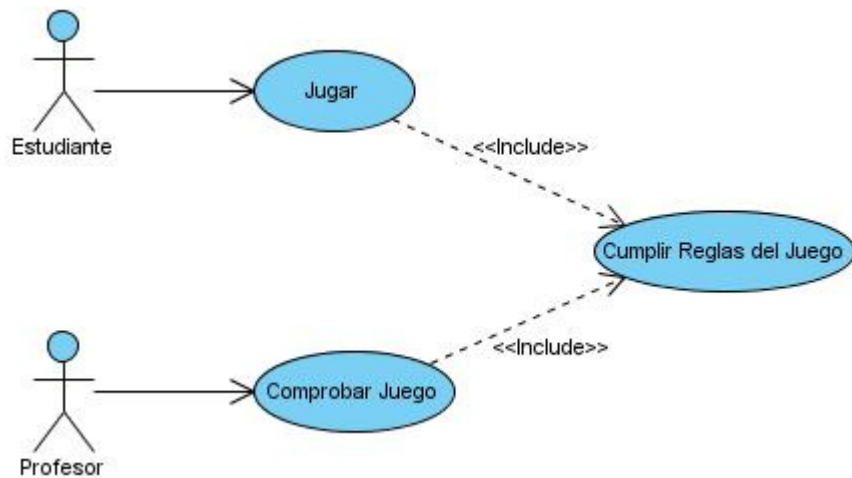


Figura 2.5 Diagrama CUS Módulo Juego.

Descripción de los CUS

CUS Autenticar Usuario

Caso de Uso	Autenticar Usuario
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción para autenticarse en el portal, inserta los datos necesarios (usuario y contraseña) relativos al dominio UCI y accede a la interfaz de la aplicación acorde a sus privilegios, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el dominio UCI.
Referencias	RF 1
Prioridad	Crítica

CUS Consultar Evaluación

Caso de Uso	Consultar Evaluación
Actores	Estudiante
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción para consultar su evaluación. El sistema muestra el historial de evaluaciones del Estudiante, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el Sistema como Estudiante.
Referencias	RF 6, RF 6.1, RF 6.2
Prioridad	Crítica

CUS Obtener Estadísticas

Caso de Uso	Obtener Estadísticas
Actores	Profesor
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción para consultar estadísticas de evaluaciones obtenidas por los estudiantes durante el juego. El actor especifica los datos necesarios (selección de los estudiantes, temas, estadísticas a calcular o graficar), el sistema muestra el historial de evaluaciones del (de los) Estudiante(s) seleccionado(s) y las estadísticas especificadas, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el Sistema como Estudiante.
Referencias	RF 4, RF 4.1, RF 4.2
Prioridad	Crítica

CUS Gestionar Asignatura

Caso de Uso	Gestionar Asignatura
Actores	Profesor
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a las opciones que le permiten gestionar asignaturas. El actor introduce los datos necesarios para que el sistema pueda insertar, modificar o eliminar una asignatura, el sistema ejecuta las acciones correspondientes, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el Sistema como Profesor.
Referencias	RF 3.1, RF 3.1.1, RF 3.1.2, RF 3.1.3, RF 3.1.4
Prioridad	Crítica

CUS Gestionar Tema de Asignatura

Caso de Uso	Gestionar Tema de Asignatura
Actores	Profesor
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a las opciones que le permiten gestionar los temas de una asignatura. El actor introduce los datos necesarios para que el sistema pueda insertar, modificar o eliminar un tema perteneciente a una asignatura previamente seleccionada, el sistema ejecuta las acciones correspondientes, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en Sistema como Profesor.
Referencias	RF 3.2, RF 3.2.1, RF 3.2.2, RF 3.2.3, RF 3.2.4
Prioridad	Crítica

CUS Gestionar Sistema de Preguntas de Tema

Caso de Uso	Gestionar Sistema de Preguntas de Tema
Actores	Profesor
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a las opciones que le permiten gestionar los sistemas de preguntas correspondientes a un Tema. El actor introduce los datos necesarios (enunciado, nivel de complejidad, posibles respuestas especificando las correctas) para que el sistema pueda insertar, modificar o eliminar un sistema de preguntas relativo a un tema, el sistema ejecuta las acciones correspondientes, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el Sistema como Profesor.

Referencias	RF 3.3, RF 3.3.1, RF 3.3.2, RF 3.3.3, RF 3.3.4, RF 3.4, RF 3.4.1, RF 3.4.2, RF 3.4.3, RF 3.4.4, RF 3.4.5
Prioridad	Crítica

CUS Cargar Tablero

Caso de Uso	Cargar Tablero
Actores	Profesor
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a las opciones que le permiten cargar un tablero de juego didáctico. El actor selecciona la dirección en la cual se encuentra guardado el tablero en formato XML, el sistema ejecuta las acciones correspondientes mostrando el tablero deseado y las opciones de edición y salva, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el Sistema como Profesor.
Referencias	RF 5.1
Prioridad	Auxiliar

CUS Crear Tablero

Caso de Uso	Crear Tablero
Actores	Profesor
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción que le permite crear un tablero de juego. El actor selecciona el tipo de tablero que desea crear (Sube y Baja, Avanza hasta la Meta, Bingo) y las dimensiones del mismo. El sistema ejecuta las acciones correspondientes mostrando el tablero creado y las opciones de edición y salva, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el Sistema como Profesor.
Referencias	RF 2.1, RF 2.1.1
Prioridad	Auxiliar

CUS Editar Tablero

Caso de Uso	Editar Tablero
Actores	Profesor
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor, a partir de un tablero de juego didáctico previamente creado o cargado, accede a las opciones que le permiten editarlo. El actor diseña el tablero de juego utilizando las

	opciones que le brinda el sistema para gestionar las casillas (pueden ser didácticas), obstáculos, imágenes, textos, fichas, dado y para la interconexión de las casillas dentro del mismo. El sistema ejecuta las acciones correspondientes permitiendo realizar la salva del tablero, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el Sistema como Profesor y tener cargado o creado un tablero de juego didáctico.
Referencias	RF 2.2, RF 2.4, RF 2.4.1, RF 2.4.2, RF 2.4.3, RF 2.5, RF 2.5.1, RF 2.5.2, RF 2.5.3, RF 2.6, RF 2.6.1, RF 2.6.2, RF 2.6.3, RF 2.7, RF 2.7.1, RF 2.7.2, RF 2.8
Prioridad	Crítica

CUS Salvar Tablero

Caso de Uso	Salvar Tablero
Actores	Profesor
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a las opciones que le permiten salvar un tablero de juego. El actor especifica el nombre del tablero de juego diseñado y la dirección (url) donde desea salvarlo. El sistema ejecuta las acciones correspondientes, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el Sistema como Profesor y tener abierto un tablero de juego didáctico.
Referencias	RF 2.3
Prioridad	Secundaria

CUS Jugar

Caso de Uso	Jugar
Actores	Profesor, Estudiante
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a las opciones que le permiten Jugar. El actor selecciona el tema de la asignatura que desea ejercitar y el tablero a utilizar. El sistema ejecuta las acciones correspondientes, carga el juego según la configuración especificada y permite la interacción con el mismo, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el Sistema.
Referencias	RF 5, RF 5.1, RF 5.2
Prioridad	Crítica

CUS Cumplir Reglas del Juego

Caso de Uso	Cumplir Reglas del Juego
Actores	Profesor, Estudiante
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor comienza a jugar. El actor lanza el dado y responde las preguntas correspondientes a cada casilla. Si la pregunta es respondida correctamente el actor puede continuar el Juego, en caso contrario tiene un número de intentos (prefijado por el profesor y siendo tres por defecto) para contestar correctamente, si no lo logra finaliza el Juego. El sistema ejecuta las acciones correspondientes que permiten el cumplimiento de las reglas del Juego (comportamiento de las casillas, selección de preguntas, comprobación de la veracidad de las respuestas, movimiento del dado y de las fichas, cálculo y muestra de la evaluación por tema) hasta que el mismo sea culminado satisfactoriamente o interrumpido por causa de errores en las respuestas a las preguntas, al concluir se muestra la evaluación obtenida, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el Sistema y haber iniciado un Juego.
Referencias	RF 7, RF 7.1, RF 7.2, RF 7.3, RF 7.4, RF 7.5, RF 7.6, RF 7.6.1, RF 7.6.2, RF 7.6.3
Prioridad	Crítica

2.2 Diseño de la herramienta educativa SMProg

Arquitectura del software y patrones de diseño

Según Philippe Kruchten, la arquitectura de software tiene que ver con el diseño y la implementación de estructuras de software de alto nivel. Es el resultado de ensamblar un cierto número de elementos arquitectónicos de forma adecuada para satisfacer los requerimientos funcionales de un sistema, así como los requerimientos no funcionales tales como la confiabilidad, escalabilidad, portabilidad y disponibilidad.

Cuando se diseña la arquitectura de software de un sistema se parte de los requerimientos funcionales, no funcionales y los casos de usos del sistema, especificando las diferentes vistas de la arquitectura (28) (Casos de Uso, Lógica,

Procesos, Despliegue, Implementación, Datos), así como el patrón arquitectónico a seguir.

Patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)

El MVC (por sus siglas en inglés: Model View Controller) es un modelo tres capas que fue diseñado para reducir el esfuerzo de programación necesario en la implementación de sistemas múltiples y sincronizados que se nutren de los mismos datos. Los tres niveles que componen al patrón MVC son los siguientes:

- El modelo: representa la información con que trabaja la aplicación.
- La vista: transforma el modelo en una interfaz a través de la cual el usuario puede interactuar con los datos.
- El controlador: se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o la vista.

Su característica principal consiste en que el Modelo, las Vistas y los Controladores se tratan como entidades separadas, lo que posibilita que cualquier cambio producido en el Modelo se refleje automáticamente en cada una de las Vistas, permitiendo además la implementación de módulos por separado.

El sistema SMProg se diseña a partir del patrón MVC con el objetivo de mantener la independencia de los datos y permitir la inclusión de nuevos Juegos Didácticos, así como la sencilla modificación de funcionalidades o interfaces visuales.

A continuación se muestran los artefactos del diseño correspondientes a los casos de uso relativos al módulo de juego, ya que se considera son los más representativos dentro de los significativos del sistema al corresponderse con la utilización del juego por los estudiantes, lo cual constituye la finalidad de la herramienta educativa. Los restantes artefactos se encuentran modelados en el expediente del proyecto de innovación pedagógica (29).

2.2.1 Diseño del sistema

Diagramas de clases.

Un diagrama de clases del diseño es un diagrama que describe gráficamente las especificaciones de las clases existentes en un producto de software así como de las interfaces involucradas. Estos diagramas contienen información útil para el usuario como por ejemplo clases, asociaciones y atributos, interfaces con sus operaciones y constantes, métodos, información sobre los tipos de atributos, navegabilidad y dependencia existente. A diferencia de un modelo conceptual, un diagrama de clases del diseño contiene las definiciones de las entidades del software en vez de conceptos del mundo real. Pero como en UML no está bien definido el concepto de diagrama de clases diseño, este se sirve de un término genérico denominado Diagrama de Clases (24).

En el diagrama de clases perteneciente al módulo de Juego (consultar en el expediente de proyecto), se destacan las clases: *CasillaVP*, *DadoVP*, *FichaVP*, *Juego*, *TablaVP* y *TableroVP*; que determinan el correcto funcionamiento del Sistema.

La clase *TableroVP* está compuesta por objetos de las clases *TextoVP*, *DadoVP*, *FichaVP*, *ImágenesVP*, *CasillaVP*, *TablaVP* (puede existir un tablero sin ninguna instancia de estas clases, siendo en este caso un tablero vacío). Esta clase engloba las funcionalidades de mayor importancia en la aplicación, manteniendo una dependencia funcional fuerte con las clases *AvanzarMeta*, *Bingo* y *SubeBaja*, las cuales heredan de la clase *Juego* e incluyen las funcionalidades que garantizan la lógica de los diferentes tipos de juego. *TableroVP* además tiene relación con *FichaVP*, *DadoVP* y *CasillaVP*, siendo esta última la que se relaciona con las clases *ObstaculoVP* y *DidacticaVP*, encargadas de tratar el comportamiento de las casillas de forma individual según el tipo de tablero seleccionado por el jugador, esto es teniendo en cuenta que el tablero cargado contiene los tipos de juegos *AvanzarMeta* o *SubeBaja* que son los responsables de contener el tipo de casilla específico, ya que el *Bingo* sólo contiene casillas de tipo *CasillaVP*.

También se representa la jerarquía de las clases correspondientes a los diferentes Eventos relativos al *Tablero*, *Casillas* y *Dado*.

Diagramas de colaboración.

Los diagramas de interacción se utilizan para modelar los aspectos dinámicos de un sistema, lo que trae consigo modelar instancias concretas o prototípicas de clases interfaces, componentes y nodos junto con los mensajes enviados entre ellos, todo esto se denomina flujo de control. Estas operaciones se llevan a cabo en el contexto de un escenario que ilustra un comportamiento de dicho sistema. Existen dos tipos de diagramas de interacción en UML, los Diagramas de Colaboración (dimensión estructural) y los Diagramas de Secuencia (dimensión temporal). Los diagramas de colaboración destacan la organización de los objetos que participan en una interacción, se construyen colocando en primer lugar los objetos que participan en la colaboración como nodos del grafo, a continuación se representan los enlaces que conectan esos objetos como arcos del grafo y por último, estos enlaces se adornan con los mensajes que envían y reciben los objetos. Poseen dos características que los distinguen de los diagramas de secuencia, una de ellas es el camino, el cual indica cómo se enlaza un objeto a otro y la otra es el número de secuencia el que indica la ordenación temporal de un mensaje o el orden en que estos se llevan a cabo (24).

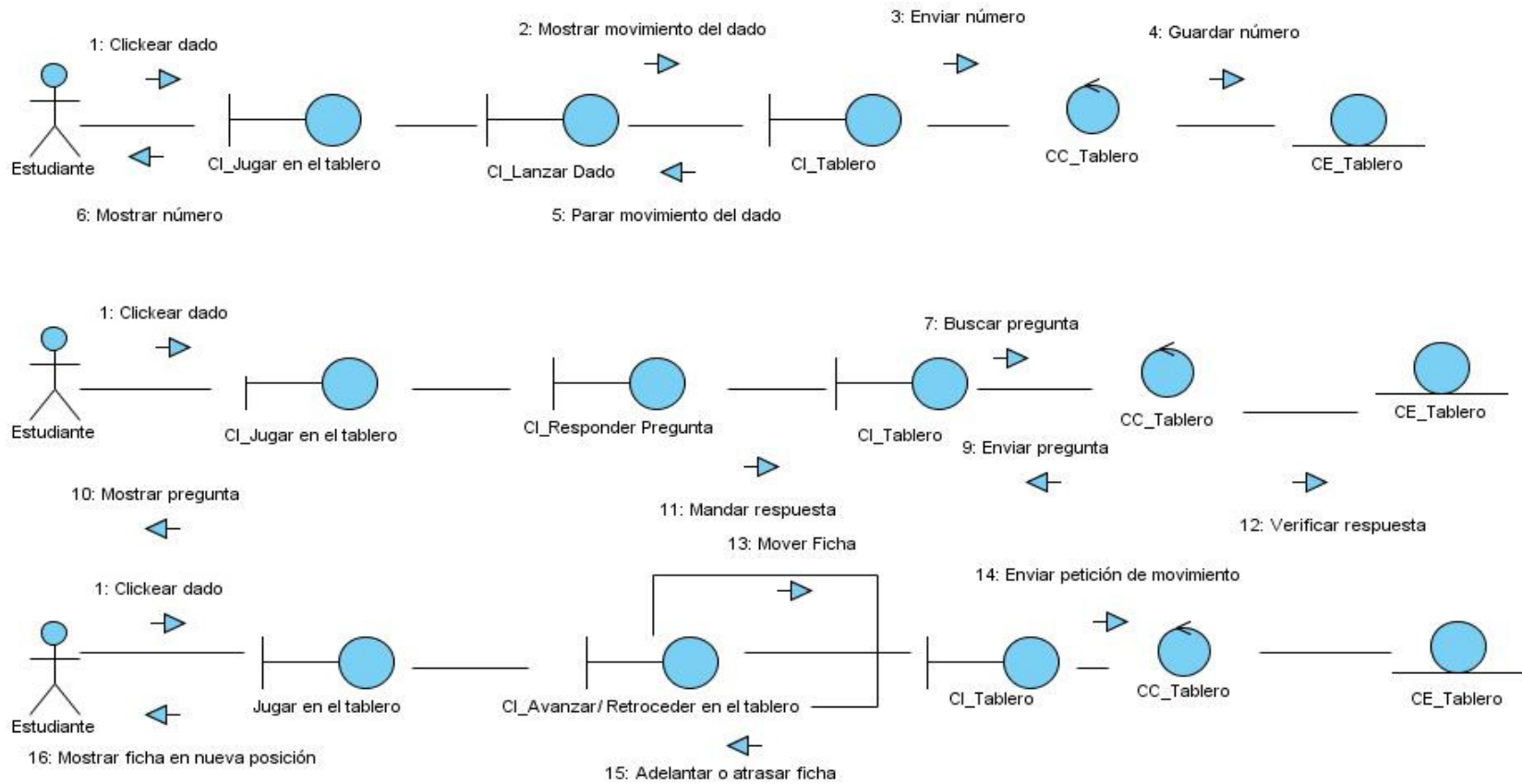


Figura 2.6. Diagrama de Colaboración del CU Jugar.

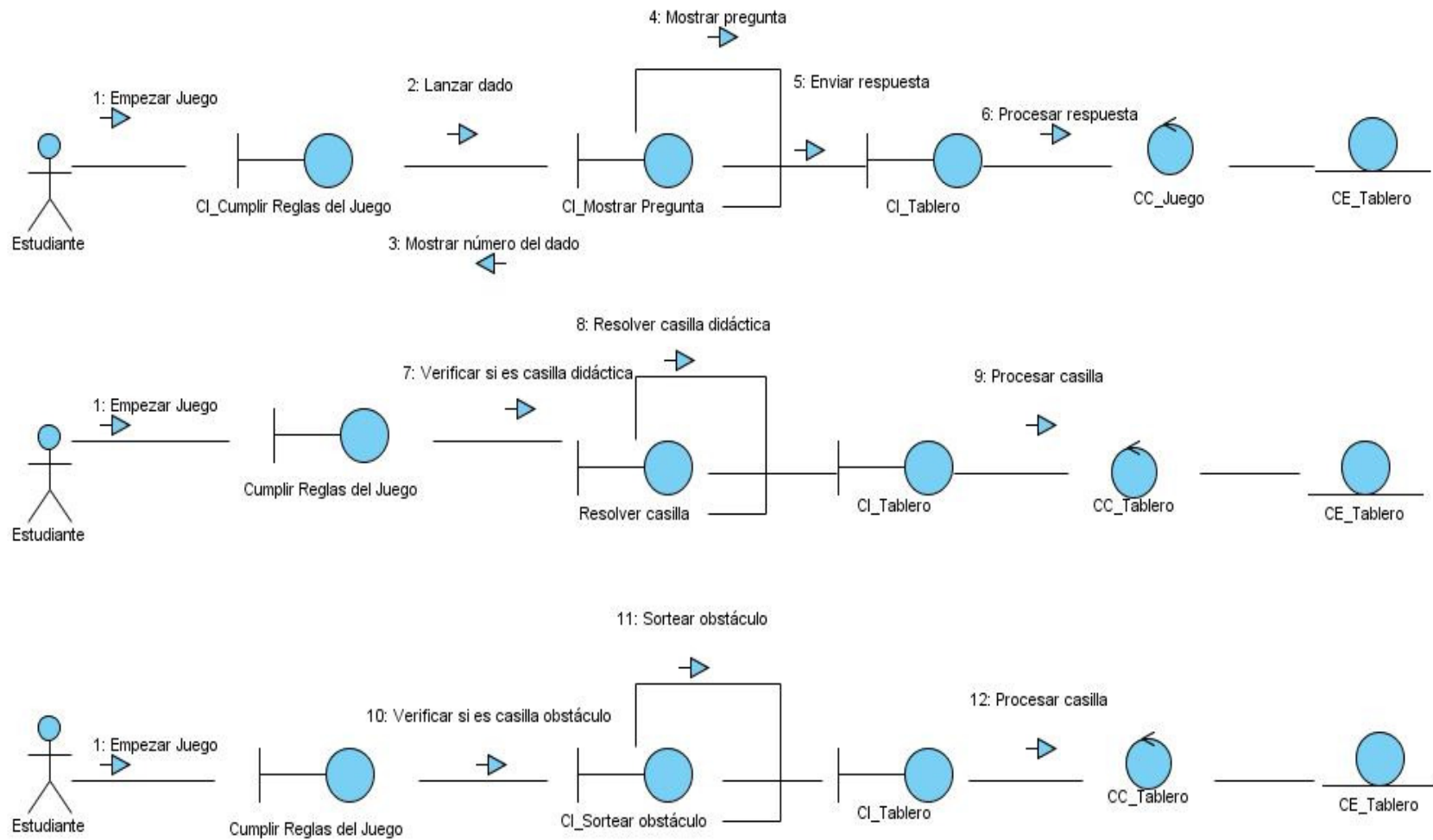


Figura 2.7. Diagrama de Colaboración del CU Cumplir Reglas del Juego.

Diagrama de componentes.

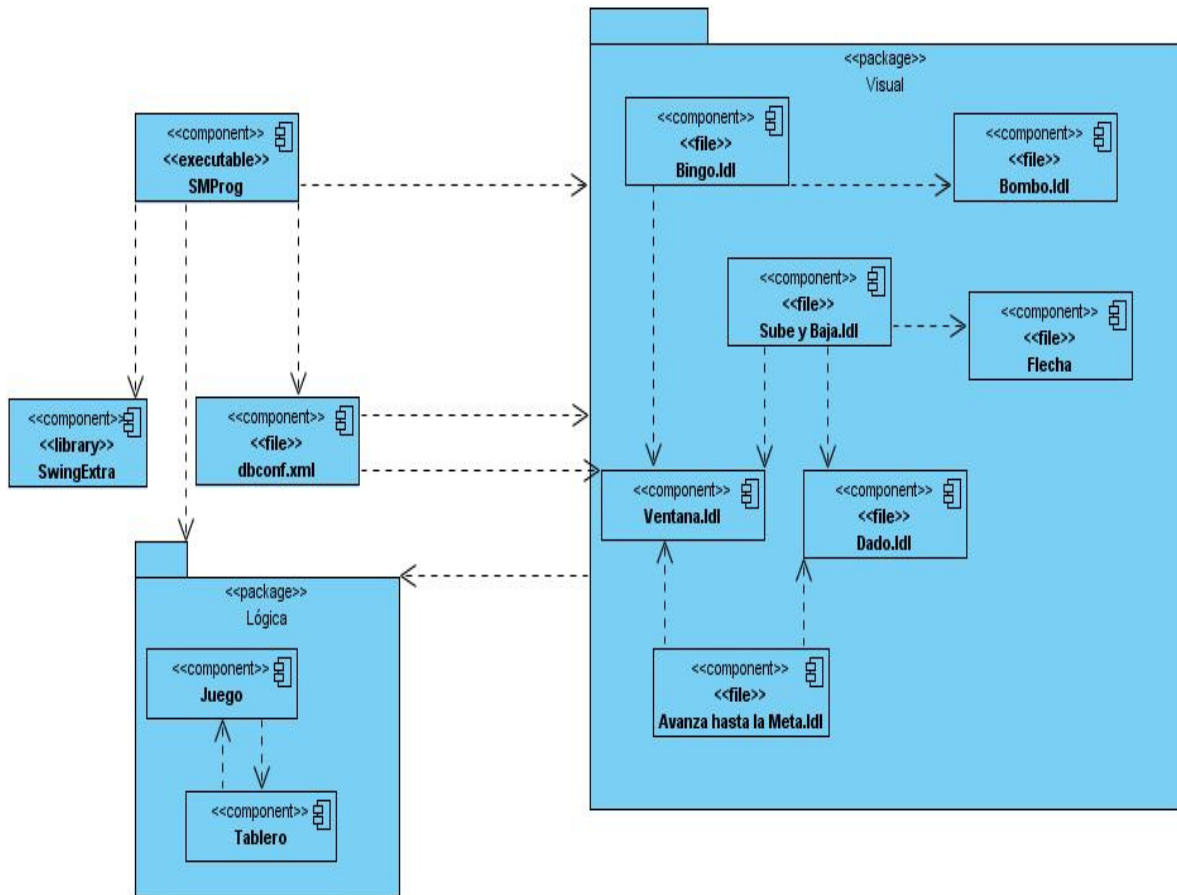


Figura 2.8. Diagrama de componentes del módulo de Juego.

2.3 Modelo de datos de la herramienta educativa SMProg

Modelo Entidad-Relación

A continuación se representa el modelo entidad-relación de la base de datos que utiliza el sistema en el cual se reflejan las relaciones existentes entre las tablas así como la cardinalidad asociada a cada relación.

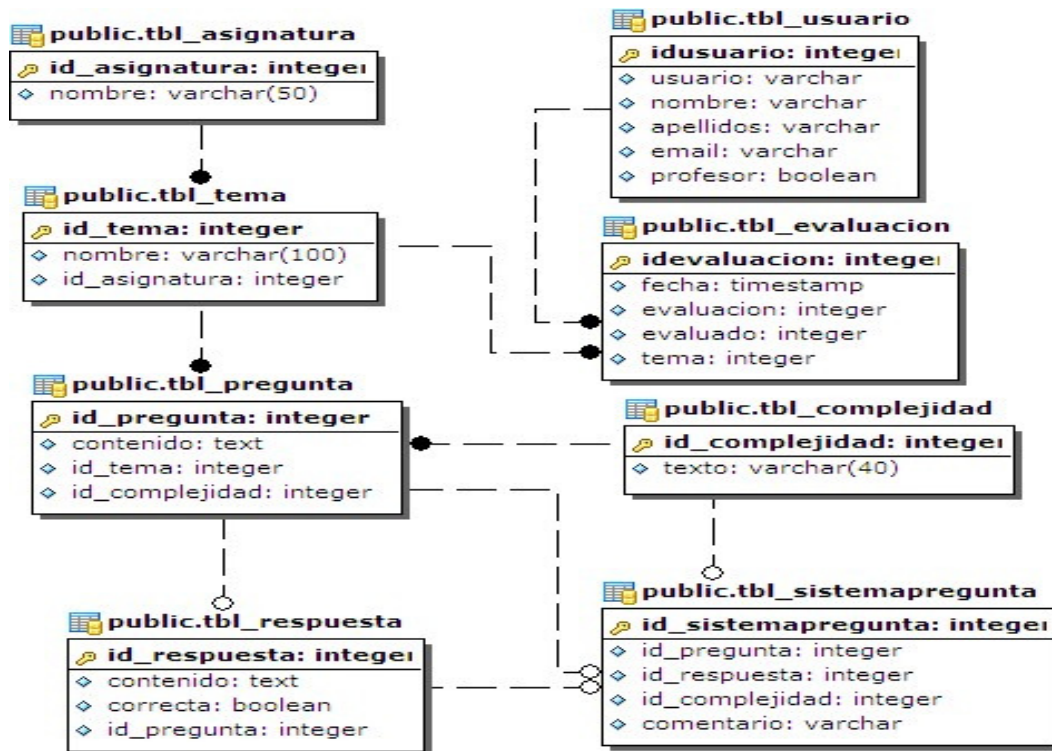


Figura 2.9. Modelo entidad-relación de la herramienta educativa SMProg.

Fichero XML para el almacenamiento del tablero de juego

La información referente a los tableros de juegos didácticos será almacenada en un fichero XML con un formato propio definido para la aplicación. En el mismo se encuentran las características de cada tipo de casillas, de los textos, de las imágenes, así como la ubicación y relación de cada uno de estos elementos dentro del tablero. La estructura del documento XML puede ser consultada en el expediente del proyecto.

2.4 Implementación de la herramienta educativa SMProg

A continuación una breve caracterización de las tecnologías que fueron utilizadas durante el desarrollo de SMProg.

Metodología de desarrollo: El Proceso Unificado de Desarrollo de Software RUP (en inglés: Rational Unified Process) es una metodología de desarrollo de software no ágil, la cual, entre todas las metodologías estándares, es una de la más utilizada para el diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos, esta no presenta pasos que estén firmemente establecidos sino que cuenta con un conjunto de flujos de trabajo adaptables al contexto y necesidades de cada organización. RUP cuenta con un

ciclo de vida que se caracteriza por ser (22): dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura e iterativo – incremental.

Lenguaje unificado de modelado: UML (en inglés: Unified Modeling Language) es un lenguaje utilizado para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software (23), es de los más utilizados ya que ofrece un estándar para describir un plano o modelo del sistema en el cual se incluyen los conceptos de proceso de negocio así como funciones del sistema. UML en su funcionamiento emplea los siguientes tipos de diagramas (24): de estructura estática (clases, objetos y casos de uso), de comportamiento (interacción, estado, actividad) y de implementación (componentes, despliegue).

Herramienta CASE (por sus siglas en inglés: Computer Aided Software Engineering): Visual Paradigm es una suite de trabajo (entiéndase por suite: varias herramientas dentro de una sola) fácil de utilizar, la cual cuenta con herramientas para el diseño de diagramas y los artefactos que se generan durante los ciclos de desarrollo de software. Permite además la integración con otros IDEs de desarrollo como NetBeans y Eclipse. En la UCI se cuenta con la licencia para esta suite, lo cual facilita las condiciones de uso (25).

Lenguaje de programación: Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, libre y portable. La portabilidad viene dada por el hecho de que el compilador del lenguaje genera un código binario (bytecode) el cual es interpretado por la Máquina Virtual de Java (JVM por sus siglas en inglés: Java Virtual Machine), por lo que un programa escrito en Windows puede ser interpretado en un entorno libre, con solo disponer de la máquina virtual para dichos entornos.

IDE de desarrollo: Netbeans es un entorno de desarrollo libre y de código abierto que soporta varios lenguajes, entre ellos Java (26). Está desarrollado en este mismo lenguaje y facilita el desarrollo de aplicaciones.

SGBD: PostgreSQL 8.3 o superior. PostgreSQL es un SGBD objeto-relacional que implementa el estándar ANSI-SQL: 2008 y algunas características de la orientación a objetos como es la herencia entre tablas, tipos de datos y la creación de funciones propias. Garantiza la integridad referencial y de datos y tiene extensiones para funciones avanzadas (27). Posee interfaces nativas para varios lenguajes entre los cuales está Java (JDBC).

Diagrama de despliegue

En la figura 2.10 se representa el diagrama de despliegue del sistema en el que se ilustran las relaciones software-hardware necesarias para el correcto funcionamiento de la aplicación en un ambiente de trabajo real y óptimo, para lo cual es necesario mantener el servidor de Base de Datos separados de la PC Cliente o máquina donde se ejecute dicha aplicación, con el objetivo de evitar sobrecarga en los servidores, ya que una vez que cierta cantidad de usuarios interactúen con el sistema es necesario evitar demoras en las transacciones que se realicen.

El usuario (desde la PC Cliente) tendrá acceso a la herramienta SMProg, a partir del ejecutable de la misma, la cual posibilita cargar e interactuar con el juego, diseñar un tablero o realizar la gestión referente al sistema de preguntas de una asignatura, según el rol del usuario autenticado contra el directorio activo (LDAP) de la UCI. Existe además una conexión mediante el protocolo *TCP/IP* con la base de datos donde se almacenan las preguntas que corresponden con el tipo de casilla, agrupadas por Temas en forma de Sistemas de Preguntas.

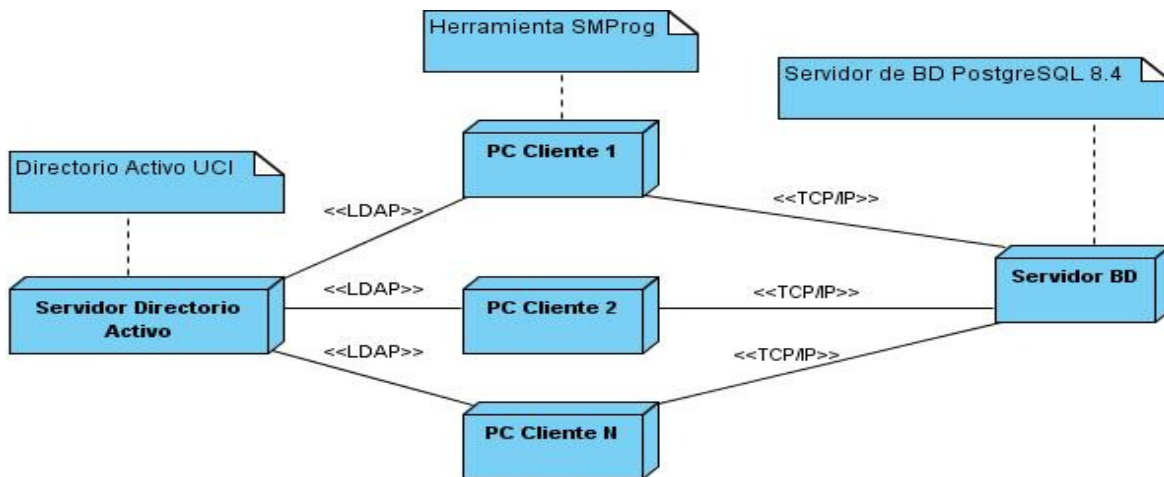


Figura 2.10. Diagrama de despliegue.

Conclusiones parciales

En este capítulo se presentaron los principales artefactos generados en la etapa de diseño e implementación del software. Toda la documentación asociada puede ser consultada en el expediente del proyecto.

Capítulo 3. Valoración de la herramienta educativa SMProg

El presente capítulo tiene como objetivo valorar la efectividad y aplicabilidad de la herramienta educativa SMProg. En el mismo se comentan los resultados generales de las pruebas realizadas al software. Además se analizan los resultados obtenidos al utilizar un juego didáctico en las clases de ejercitación en un grupo muestra y se valora la aplicabilidad de la herramienta educativa a partir de la consulta a expertos mediante el método Delphi.

3.1 Pruebas

Las pruebas son actividades a través de las cuales un sistema o componente es ejecutado bajo ciertas condiciones o requisitos que permiten determinar de forma parcial o completa si el funcionamiento es el esperado o si existen errores que atenten contra el buen desempeño de la aplicación. Los resultados una vez obtenidos son observados y registrados para realizar una evaluación de la condición actual del sistema. Las pruebas constituyen un elemento crítico a la hora de hablar en términos de calidad y se clasifican en dos tipos principales, las de caja blanca (que son realizadas sobre el código de la aplicación) y las de caja negra (que son realizadas sobre la interfaz del software con el objetivo fundamental de descubrir si la entrada de datos es validada, así como si los resultados obtenidos son los esperados).

Existen varios tipos de pruebas de caja negra tales como: basado en grafos, partición equivalente, análisis de valores límites y prueba de talla ortogonal. En el caso de la herramienta educativa SMProg se realizaron pruebas basadas en partición de equivalencia, debido a que son las que exige CaliSoft para la validación de software en la UCI. Es bueno destacar que las pruebas al software fueron realizadas por el equipo de Calidad del proyecto y actualmente el sistema se encuentra en revisión por parte del equipo de Calidad de la Facultad.

Se realizaron dos iteraciones por parte del equipo de calidad del proyecto, en la primera iteración el 80% de los 35 casos de prueba arrojaron los resultados esperados y el 20% fueron corregidos durante la segunda iteración.

De manera general, los resultados obtenidos con las pruebas realizadas fueron satisfactorios y se pudo constatar el correcto funcionamiento de las funcionalidades

implementadas. Los casos de pruebas diseñados pueden ser consultados en el expediente del proyecto.

3.2 Constatación de la efectividad de la propuesta

3.2.1 Valoración de la efectividad de la herramienta educativa SMProg

Durante el primer semestre del curso 2008-2009, en un grupo de segundo año se aplicó una propuesta de juego didáctico para apoyar las clases prácticas de la asignatura Programación 2, a partir de la ejercitación y la evaluación de los contenidos a través del juego. Para proceder a comparar resultados se realizaron las siguientes acciones:

1. Selección de la población: segundo año de la Facultad 10, compuesto por seis grupos de aproximadamente 30 estudiantes cada uno.
2. Fue seleccionado como muestra el grupo 10204 del segundo año de la Facultad 10, compuesto por 29 estudiantes.
3. Se realizó una primera prueba de Programación 2.
4. A partir de este primer examen en el grupo fue utilizado un Juego Didáctico en las clases prácticas.
5. Al concluir el semestre se aplicó otra prueba para valorar la efectividad de la aplicación del juego didáctico.

En el trabajo de control aplicado al final del semestre, de 29 estudiantes evaluados 25 aprobaron para un 86,2 % de promoción y cuatro resultaron suspensos para un 13,8 % (ver figura 3.2), lo que evidencia el buen resultado alcanzado por los estudiantes del grupo.

Comparando los resultados alcanzados en la prueba inicial, realizada antes de la aplicación de los juegos didácticos, con los de la prueba final luego de aplicada la propuesta, se aprecia un aumento de la calidad individual y media en las notas de los estudiantes (ver figuras 3.3 y 3.4). Estos resultados corroboran la efectividad del uso de juegos didácticos para favorecer la ejercitación de los contenidos de la asignatura Programación 2, lo cual se traduce en mejores resultados docentes.

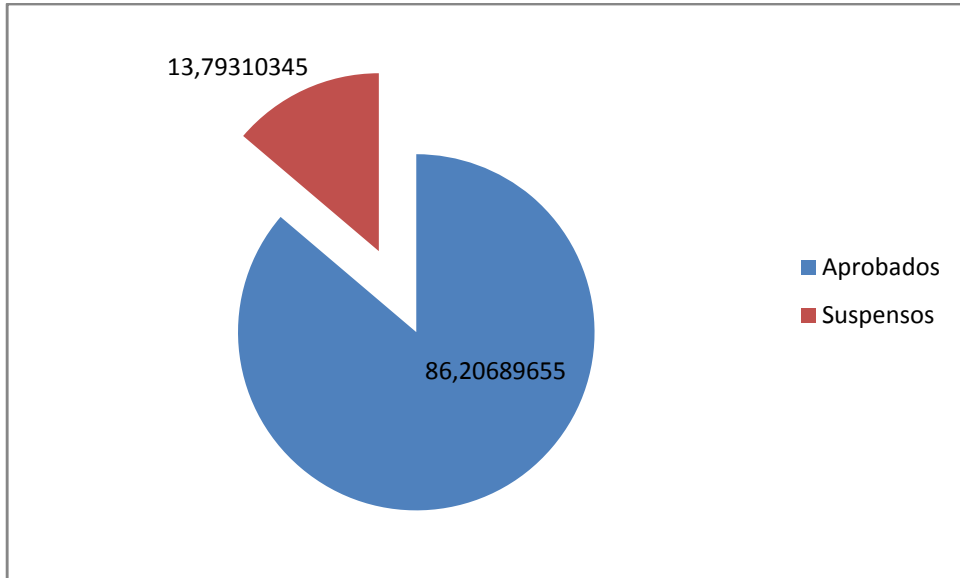


Figura 3.2 Resultados obtenidos en la prueba parcial realizada después de la aplicación de la propuesta.

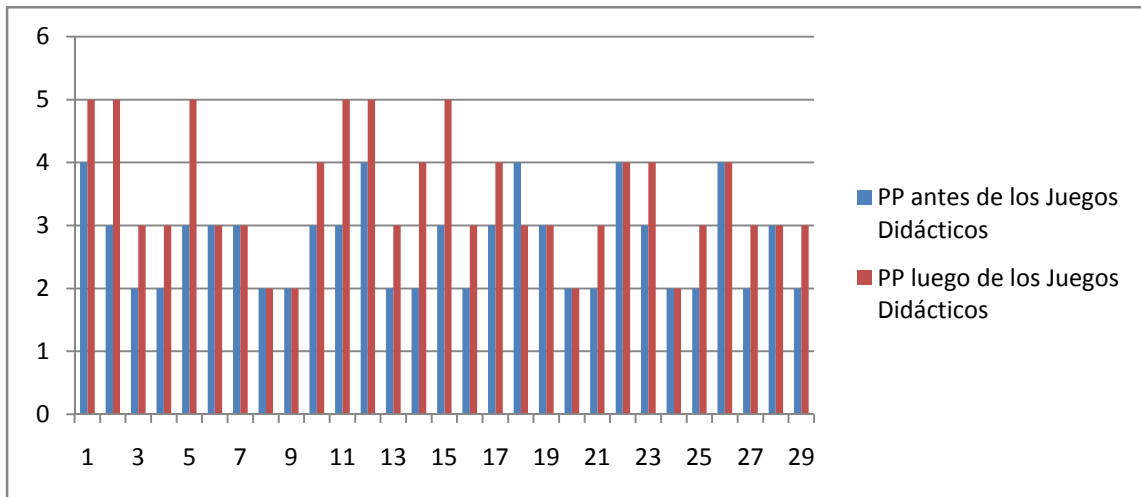


Figura 3.3 Resultados individuales por cada prueba parcial.

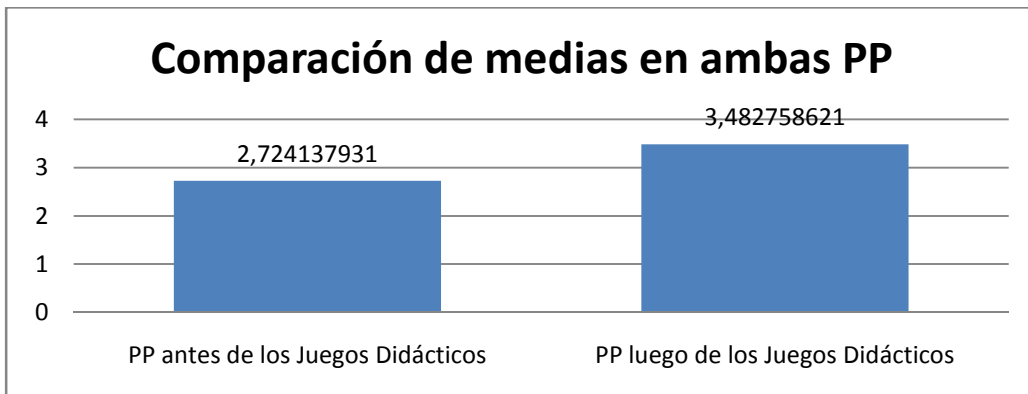


Figura 3.4 Comparación de resultados (medias) en cada prueba parcial.

Al concluir el semestre se aplicó una encuesta (anexo 4 encuesta 2) a los estudiantes para comprobar el nivel de aceptación de los mismos acerca de la utilización de juegos didácticos para la ejercitación de contenidos. En la figura 3.5 se evidencia que el grado de aceptación fue bueno ya que el 93,75% de los estudiantes considera que la utilización de juegos didácticos para la ejercitación de contenidos tiene una influencia positiva ya que se sienten motivados, la ejercitación les resulta amena, interesante y se pueden realizar una mayor cantidad de actividades.

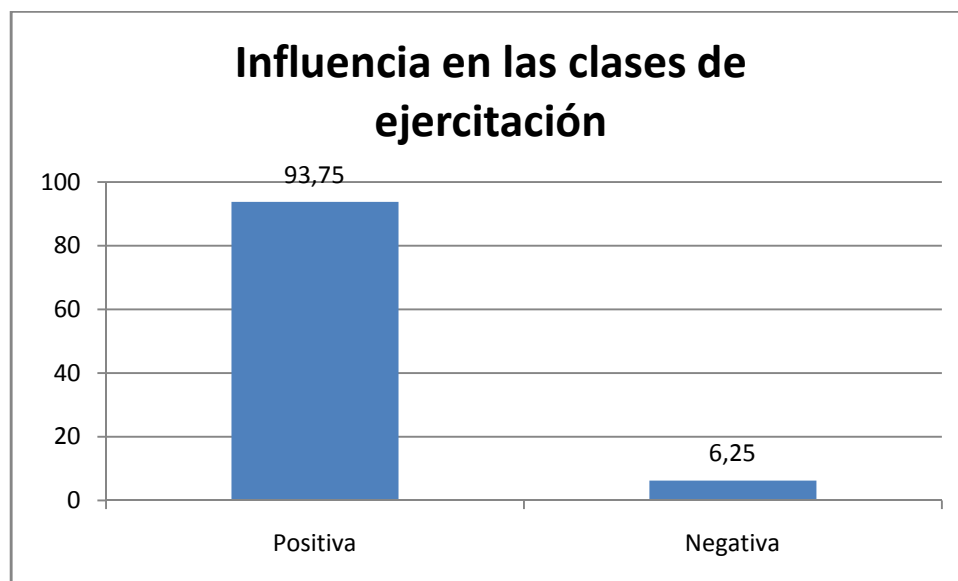


Figura 3.5 Influencia en las clases de ejercitación.

3.2.2 Valoración de la aplicabilidad de la herramienta educativa SMProg

Para valorar la aplicabilidad de la herramienta educativa SMProg se realizó una consulta a expertos utilizando el método Delphi. A continuación se describen las tres etapas ejecutadas durante la aplicación del método:

1. Fase preliminar: determinación del grupo de expertos en el tema de investigación. Se identificaron cinco expertos del Departamento Docente Central (DDC) Técnicas de Programación de la UCI, uno del Ministerio de Educación, uno de la Universidad de Ciencias Pedagógicas y uno de Secundaria Básica, para un total de ocho expertos a consultar. En esta fase se presentó la herramienta educativa a valorar al grupo de expertos y se sometió a discusión el instrumento de validación diseñado.

De los resultados obtenidos se nutre la segunda ronda del método. Se seleccionaron 8 expertos ya que, estudios realizados por investigadores de la Rand Corporation (creadores del método), señalan que si bien parece necesario un mínimo de siete expertos ya que el error disminuye notablemente por cada experto añadido hasta llegar a los siete expertos, no es aconsejable recurrir a más de 30 expertos, pues la mejora en la previsión es muy pequeña y normalmente el incremento en coste y trabajo de investigación no compensa la mejora (30).

2. Fase exploratoria: se realiza la segunda ronda de la valoración, se presenta al grupo de expertos la herramienta educativa con los principales señalamientos corregidos y las extensiones correspondientes y se aplica el instrumento. Se procesan los resultados obtenidos y se comunican a los expertos para comprobar la aprobación de los mismos.
3. Fase final: elaboración y distribución del informe de resultados obtenidos acerca de la valoración de la aplicabilidad futura de la herramienta.

Resultados obtenidos.

Fase preliminar: Para la selección de los expertos se calculó el coeficiente de competencia para los ocho, cinco de ellos fueron los asesores del DDC que atiende la disciplina TPC en la Universidad ya que se considera tienen experiencia acumulada en la didáctica de la disciplina. Además se consultaron otros tres expertos, uno de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona, otro del Ministerio de Educación y otro de la enseñanza secundaria (S/B Antonio Maceo), con el objetivo de ampliar la investigación y verificar el aporte pedagógico.

Los expertos seleccionados tienen en promedio un coeficiente de competencia Alto (ver anexo 3), por lo que serán capaces de analizar y de dar criterios válidos y confiables sobre las características y la aplicabilidad de la herramienta propuesta.

En la caracterización de los expertos, tabla 3.1, se evidencia que el 62,5% procede de la UCI y el resto de otras instituciones del país, de los cuales cuatro son Doctores en Ciencias, dos de ellos en ciencias de la educación y tres son Máster en Ciencias, lo cual contribuye positivamente con la valoración de la propuesta.

Experto	Puesto de trabajo actual	Grado científico	Categoría docente	Años de experiencia
1	UCI	Doctor	Asistente	9
2	UCI	Doctor	Asistente	9
3	UCI	Licenciado	Asistente	8
4	UCI	Máster	Asistente	7
5	UCI	Máster	Asistente	7
6	MINED	Doctor	Instructor	17
7	UCP	Doctor	Titular	37
8	SB	Máster	Asistente	30

Tabla 3.1. Caracterización de los expertos.

En esta primera etapa se presentó la herramienta educativa SMProg que permite la creación y uso de juegos didácticos estilo tablero para la ejercitación y evaluación de los contenidos por tema, sometiéndose a valoración del grupo de expertos. Se implementaron varias de las sugerencias realizadas antes de proceder con la segunda etapa de validación de la herramienta. Además se discutió el instrumento de valoración (cuestionario en anexo 2) el cual fue ajustado acorde a los señalamientos realizados por el grupo de expertos. A partir de culminada la primera ronda se procede con la fase exploratoria.

Fase exploratoria: En esta fase se presenta la herramienta educativa con los cambios implementados y se somete a la valoración de los expertos. Se anotan todas las recomendaciones para tenerlas en cuenta en posteriores versiones y se aplica el instrumento diseñado, cuyos resultados estadísticos pueden consultarse en el anexo 3, destacándose que todos los indicadores obtuvieron una evaluación de Adecuado (de acuerdo, bueno) como consenso de los expertos.

Fase final: Se elabora un informe con los resultados obtenidos y se circula al grupo de expertos consultados, con lo cual se concluye con la etapa de valoración.

Con la aplicación de la consulta a expertos se enriqueció la propuesta pues se implementaron funcionalidades específicas y se obtuvieron importantes recomendaciones para el desarrollo futuro de la herramienta educativa. La consulta realizada constituyó una importante contribución para incrementar las prestaciones del software implementado, así como para evaluar en qué medida será útil su aplicación y si contribuirá de forma positiva con el PEA a partir de la creación y uso de juegos didácticos estilo tablero para la ejercitación y evaluación del estudiante.

Se considera que los juegos didácticos serán de valor profesoral una vez que se generalice su aplicación, pues con su introducción como apoyo a las asignaturas de Programación se pretende lograr:

1. Aumentar la motivación de los profesores por la preparación de materiales de apoyo a la docencia.
2. Facilitar a los profesores el diseño y utilización de juegos didácticos como medios de enseñanza.
3. Aumentar la motivación e interés de los estudiantes por las asignaturas de Programación.
4. Desarrollar el intelecto y la capacidad de pensamiento de los estudiantes.
5. Profundizar los hábitos de estudio, al sentir mayor interés por dar solución correcta a los problemas planteados.
6. Interiorizar el conocimiento por medio de la repetición sistemática, dinámica y variada.
7. Encontrar nuevas formas de evaluación.
8. Lograr un mejor aprovechamiento de las TIC en la educación.

Conclusiones parciales

A partir de los resultados obtenidos es posible concluir que la herramienta educativa se encuentra correctamente diseñada y se presupone será efectiva al aplicarla para la ejercitación de contenidos, aunque debe mejorarse la retroalimentación de la evaluación para que sea de mayor utilidad en este sentido. Cabe destacar que, aunque aún no se han implementado todos los casos de uso relativos a la retroalimentación de la evaluación, al estar almacenada en la base de datos la evaluación obtenida en cada tema, el profesor podrá procesarla y obtener estadísticas utilizando otro software de apoyo como puede ser MS Excel (u OpenOffice.org Calc) con tablas dinámicas o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences según sus siglas en inglés).

Conclusiones

Los objetivos trazados para la presente investigación fueron cumplidos satisfactoriamente y se arribó a las siguientes conclusiones:

1. De forma creciente los docentes crean y utilizan materiales y software educativos con soporte en las TIC como apoyo al PEA en todos los niveles de enseñanza.
2. No se utiliza, de forma generalizada, software educativo basado en juegos didácticos en las asignaturas de Programación en la UCI.
3. La herramienta educativa SMProg tiene un diseño adecuado para su propósito, según la valoración realizada por un grupo de expertos, de acuerdo a la revisión de la arquitectura y el funcionamiento del sistema.
4. La herramienta educativa SMProg contribuye con el PEA de la asignatura Programación 2 de la disciplina TPC, al facilitar la creación de juegos didácticos para la ejercitación de contenidos.
5. Con la aplicación de un juego didáctico en un grupo muestra se evidenció que los resultados obtenidos fueron superiores a los alcanzados antes de su utilización.

Recomendaciones y Trabajo futuro

Se recomienda:

1. Incluir niveles de ayuda para cada tipo de pregunta.
2. Mejorar la retroalimentación de la evaluación, permitir el cálculo y graficado de los datos estadísticos de cada usuario.
3. Implementar juegos grupales (varios jugadores para un mismo juego).
4. Introducir la herramienta en las asignaturas de la disciplina TPC de la Universidad.
5. Diseñar e implementar módulos que permitan la creación y uso de nuevos tipos de juegos didácticos desde la Web.
6. Internacionalizar la aplicación.

Referencias Bibliográficas

1. **Ferreiro, Ana María.** Tesis de maestría: Propuesta de Juegos didácticos para la motivación por las Matemáticas de los estudiantes del cuarto semestre del CSIJ Fulgencio Oroz. 2009.
2. **Zayas, Carlos M. Álvarez.** La escuela en la vida.
3. **Ferreiro, Dunia Suárez, Lacal, Daynel Marmol y Hernández, Yanisel Valdés.** Módulo de juegos didácticos para el entorno virtual de aprendizaje MOODLE. La Habana : XVI Congreso Internacional Informática en la Educación, 2011.
4. **Talizinia, N.** Psicología de la enseñanza.
5. **Galperin, P.** Introducción a la Psicología. s.l. : Pueblo y Educación, 1982.
6. **autores, Colectivo de.** Tabloides de los módulos de la Maestría en Ciencias. 2007.
7. **M. Sc. Ana María González Socca, M. Sc. Silvia Recarey Fernández, Dra. C. Fátima Addine Fernández.** La dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante sus componentes. 2004.
8. **Fernández, Dra. C. Fátima Addine.** DIDÁCTICA: teoría y práctica. s.l. : Pueblo y Educación, 2004.
9. **Zayas, Dr. C. Carlos M. Álvarez de.** Hacia un curriculum integral y contextualizado. s.l. : Editorial Academia, 1997.
10. **autores, Colectivo de.** Tendencias pedagógicas contemporáneas. s.l. : Universidad de la Habana.
11. **Florez, R.** Evaluación pedagógica y cognición. Bogotá : McGraw-Hill Interamericana S.A., 1999.
12. *EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN UN MODELO DE EDUCACION VIRTUAL SOPORTADO CON ARQUITECTURAS ORIENTADAS A SERVICIOS.* **Rojas, MSc. Mauricio y Rangel, Adriana Milena.** 8, s.l. : Revista Colombiana de Tegnologías de Avanzada, 2006, Vol. 2.
13. **Ocaña, Dr. Alexander Luis Ortiz.** Monografías. *Los juegos didácticos en la educación técnica y profesional.* [En línea] 1997. [Citado el: 20 de junio de 2010.] <http://www.monografias.com/trabajos13/juegdid/juegdid.shtml>.
14. *Juegos Didácticos: ¿Útiles en la Educación Superior?* **Diana Mondeja y otros.** 3, s.l. : Pedagogía Universitaria, 2001, Vol. VI.
15. **Trejo, Reyna Hiraldo.** Tesis doctoral: Uso Educativo de Internet en las Instituciones de Educación Superior de la Provincia de Santiago de los Caballeros, de la República Dominicana. 2009.

16. **S. GALLARDO y otros.** SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO BASADO EN MOODLE COMO HERRAMIENTA DE APOYO A LA DOCENCIA DE UNA ASIGNATURA PRÁCTICA. 2006.
17. **Benítez, Sara Ojeda, y otros.** La realidad virtual, una herramienta educativa para la educación superior. [En línea] 2000. http://www.anui.es/servicios/d_estrategicos/libros/lib67/3.html.
18. Squeak, un entorno de aprendizaje diferente. [En línea] [Citado el: 23 de mayo de 2010.] <http://squeak.educarex.es/Squeakpolis/>.
19. zonaClic - JClic. [En línea] [Citado el: 23 de junio de 2010.] <http://clic.xtec.cat/es/jclic/>.
20. **Formación, Vicerrectoría de.** Modelo del Profesional y Objetivos de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.
21. **Ferreiro, Dunia Suárez.** Acta de inicio de Proyecto de Innovación Pedagógica. *Herramienta Educativa sobre software libre para la motivación en las asignaturas de Programación.* 2008.
22. **Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James.** *El proceso Unificado de Desarrollo de Software.* La Habana : Félix Varela, 2004.
23. **Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de software.* s.l. : Addison-Wesley, 2000.
24. **Larman, C.** *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* 2004. Vol. 1.
25. Increase productivity and enhance communication and collaboration efficiency by using UML. [En línea] [Citado el: 12 de julio de 2009.] <http://www.visual-paradigm.com>.
26. Java Help Center. [En línea] [Citado el: 24 de junio de 2011.] <http://www.java.com/en/download/help/index.xml>.
27. PostgreSQL: The world's most advanced open source database. [En línea] [Citado el: 24 de junio de 2011.] <http://www.postgresql.org/>.
28. **CaliSoft.** Expediente de Proyecto. V2.02. 2010.
29. **Dunia Suárez Ferreiro y otros.** Expediente de Proyecto. *PIP: SoftMotProg.* 2009-2011.
30. **Astigarraga, Eneko.** El método Delphi. [En línea] 2001. [Citado el: 23 de junio de 2011.] http://www.echalemojo.org/uploadsarchivos/metodo_delphi.pdf.

Bibliografía

1. **2009.** *Educación virtual o educación en línea.* [En línea] 2009. [Citado el: 15 de junio de 2010.] <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196492.html>.
2. *¿La herramienta que hará la revolución educativa? Squeak.* **García, Juan Rafael Fernández. 2006.** 16, s.l. : Linux Magazine, 2006.
3. **Aguilar, Dr. Primitivo Reyes. 2007.** *DISTRIBUCIÓN NORMAL, PRUEBA DE NORMALIDAD Y TRANSFORMACIÓN DE DATOS.* 2007.
4. **Álvarez, Dianelys Muguía y Rodríguez, Kethicer Castellanos. 2004.** Monografías. *Software educativo.* [En línea] 2004. <http://www.monografias.com/trabajos31/software-educativo-cuba/software-educativo-cuba.shtml>.
5. **Astigarraga, Eneko. 2001.** El método Delphi. [En línea] 2001. [Citado el: 23 de junio de 2011.] http://www.echalemojo.org/uploadsarchivos/metodo_delphi.pdf.
6. **autores, Colectivo de. 2005.** *Didáctica, teoría y práctica.* 2005.
7. —. **2004.** *Enseñar y aprender en la escuela: Una concepción desarrolladora.* s.l. : Pueblo y Educación, 2004.
8. —. **2007.** *Tabloides de los módulos de la Maestría en Ciencias.* 2007.
9. —. **2007.** *Tabloides de los módulos de la Maestría en Ciencias de la Educación.* 2007.
10. —. *Tendencias pedagógicas contemporáneas.* s.l. : Universidad de la Habana.
11. **Bello, Silvia Villarreal y otros. 2002.** *Los juegos didácticos como factores de desarrollo de comunidades de aprendizaje.* 2002.
12. **Benítez, Sara Ojeda, y otros. 2000.** *La realidad virtual, una herramienta educativa para la educación superior.* [En línea] 2000. http://www.anuies.mx/servicios/d_estrategicos/libros/lib67/3.html.
13. **CaliSoft. 2010.** Expediente de Proyecto. V2.02. 2010.
14. **Castellanos, Doris y otros. 2000.** *El proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la Secundaria Básica.* s.l. : Material CEE ISPEJV, 2000.
15. **Colton, Sharon y Hatcher, Tim. 2002.** *The Web-based Delphi Research Technique as a Method for Content Validation in HRD and Adult Education Research.* [En línea] 2002. [Citado el: 10 de junio de 2011.] <http://www.mpc.edu/FacultyStaff/SharonColton/Documents/Establishing%20the%20Delphi%20Technique.pdf>.

16. **Cruz, Jesús Guillermo Bello. 1995.** Los juegos didácticos en la motivación de la clase de consolidación. s.l. : Pedagogía 95, 1995.
17. *CUMPLIMIENTO DE LOS PRINCIPIOS DIDÁCTICOS EN LA UTILIZACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR.* **González, Dra. Lourdes Couturejuzón. 2003.** s.l. : Revista Cubana Educación Médica Superior, 2003.
18. Curso Squeak. [En línea] [Citado el: 25 de junio de 2010.] <http://campusvirtual.unex.es/cala/cala/course/view.php?id=161>.
19. **DÍAZ, DR. RAFAEL EMILIO BELLO.** Educación Virtual: Aulas sin Paredes. *Educación Virtual: Aulas sin Paredes.* [En línea] [Citado el: 15 de junio de 2011.] <http://www.educar.org/articulos/educacionvirtual.asp>.
20. **2004.** Distribución Normal. [En línea] 2004. [Citado el: 10 de junio de 2011.]
21. **Dunia Suárez Ferreiro y otros. 2009-2011.** Expediente de Proyecto. *PIP: SoftMotProg.* 2009-2011.
22. *EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN UN MODELO DE EDUCACION VIRTUAL SOPORTADO CON ARQUITECTURAS ORIENTADAS A SERVICIOS.* **Rojas, MSc. Mauricio y Rangel, Adriana Milena. 2006.** 8, s.l. : Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada, 2006, Vol. 2.
23. Estadísticas. Distribución normal. [En línea] [Citado el: 10 de junio de 2011.] http://es.wikibooks.org/wiki/Tablas_estad%C3%ADsticas/Distribuci%C3%B3n_normal.
24. **Feijoo, M. 2002.** PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA DE DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO BAJO UN ENFOQUE DE CALIDAD SISTÉMICA. 2002.
25. **Fernández, Dra. C. Fátima Addine. 2004.** DIDÁCTICA: teoría y práctica. s.l. : Pueblo y Educación, 2004.
26. **Fernández, Sandra Hurtado de Mendoza.** Histodidáctica. *CRITERIO DE EXPERTOS. SU PROCESAMIENTO A TRAVÉS DEL MÉTODO DELPHY.* [En línea] [Citado el: 28 de mayo de 2011.] <http://www.ub.edu/histodidactica/>.
27. **Ferreiro, Ana María. 2009.** Tesis de maestría: Propuesta de Juegos didácticos para la motivación por las Matemáticas de los estudiantes del cuarto semestre del CSIJ Fulgencio Oroz. 2009.

28. **Ferreiro, Dunia Suárez. 2008.** Acta de inicio de Proyecto de Innovación Pedagógica. *Herramienta Educativa sobre software libre para la motivación en las asignaturas de Programación.* 2008.
29. —. **2007.** Juegos Didácticos para la motivación en la Programación. 2007.
30. **Ferreiro, Dunia Suárez, Lacal, Daynel Marmol y Hernández, Yanisel Valdés. 2011.** Módulo de juegos didácticos para el entorno virtual de aprendizaje MOODLE. La Habana : XVI Congreso Internacional Informática en la Educación, 2011.
31. **Florez, R. 1999.** Evaluación pedagógica y cognición. Bogotá : McGraw-Hill Interamericana S.A., 1999.
32. **Formación, Vicerrectoría de.** Modelo del Profesional y Objetivos de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.
33. **Fuentes, Clawrence Aliste. 2006.** Tesis doctoral: Modelo de comunicación para la enseñanza a distancia en Internet. 2006.
34. **Galperin, P. 1982.** Introducción a la Psicología. s.l. : Pueblo y Educación, 1982.
35. **Galperin, P. Ya. 1982.** Introducción a la Psicología. 1982.
36. **García, Constantino Vázquez. 2005.** Educación Virtual. 2005.
37. **García, Ramón Benítez. 2000.** LA EDUCACIÓN VIRTUAL. DESAFÍO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CULTURAS E IDENTIDADES. Ponencia presentada en el Congreso Proyección de la Integración Latinoamericana en el siglo XXI. 2000.
38. **Graells, Dr. Pere Marquès. 2007.** LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA: CONCEPTUALIZACIÓN, LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN. 2007.
39. —. **2010.** Los medios didácticos. 2010.
40. **H. Hernández Ramírez y otros. 2006.** Utilización de estructuras de aprendizajes IMS-LD en la enseñanza de la programación. s.l. : FORMATEX, 2006.
41. Increase productivity and enhance communication and collaboration efficiency by using UML. [En línea] [Citado el: 12 de julio de 2009.] <http://www.visual-paradigm.com>.
42. **Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh. 2000.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de software.* s.l. : Addison-Wesley, 2000.
43. **Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2004.** *El proceso Unificado de Desarrollo de Software.* La Habana : Félix Varela, 2004.
44. Java Help Center. [En línea] [Citado el: 24 de junio de 2011.] <http://www.java.com/en/download/help/index.xml>.

45. **José Juan Sanz Peinado y otros. 2008.** PLATAFORMA MOODLE DEL I.E.S. MANUEL DE FALLA. Granada : EGGTT, 2008.
46. *Juegos Didácticos: ¿Útiles en la Educación Superior?* **Diana Mondeja y otros. 2001.** 3, s.l. : Pedagogía Universitaria, 2001, Vol. VI.
47. **Larman, C. 2004.** *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* 2004. Vol. 1.
48. **Lozano, Dunia M. Ferrer. 2009.** Tesis doctoral: ALTERNATIVA DE INTERVENCIÓN DESDE LAS COMPETENCIAS COMUNICATIVAS PARA MINIMIZAR LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN PAREJAS RURALES Y SUBURBANAS. [En línea] 2009. [Citado el: 10 de junio de 2011.] http://tesis.repo.sld.cu/187/1/Ferrer_Lozano.pdf.
49. **M. Sc. Ana María González Socca, M. Sc. Silvia Recarey Fernández, Dra. C. Fátima Addine Fernández. 2004.** La dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante sus componentes. 2004.
50. **Márquez, P. 2006.** El software educativo. 2006.
51. **Meneses, Jorge Oriol Piloto. 2007.** Monografías. *Base de datos, catálogos de videos didácticos y software educativos en la escuela cubana* . [En línea] 2007. [Citado el: 23 de mayo de 2010.] <http://www.monografias.com/trabajos48/informatica-educativa/informatica-educativa.shtml>.
52. **2009.** Moodle.org: Development. [En línea] diciembre de 2009. <http://moodle.org/development/>.
53. **Morris, Raquel Bermúdez y Martín, Lorenzo Pérez. 2004.** Aprendizaje formativo y crecimiento personal. s.l. : Pueblo y Educación, 2004.
54. NetBeans IDE - Features. [En línea] [Citado el: 24 de junio de 2011.] <http://netbeans.org/features/index.html>.
55. *NUEVAS TECNOLOGIAS, COMUNICACION Y EDUCACION.* **Almenara, Julio Cabero. 1996.** 1, s.l. : EDUTEC: Revista electrónica de tecnología educativa, 1996.
56. **Núñez, Ms.C. Luís Mijares. 2005.** El materialismo dialéctico e histórico como fundamento de las investigaciones pedagógicas en Cuba. 2005.
57. **Ocaña, Alexander Luis Ortiz. 1997.** La Activación del Proceso Pedagógico Profesional: un imperativo de la Pedagogía Contemporánea en la Escuela Politécnica Cubana. s.l. : Pedagogía 97, 1997.

58. —. **1995**. Los métodos y procedimientos activos en la enseñanza de las asignaturas técnicas de la especialidad economía en la E.T.P. s.l. : Pedagogía 95, 1995.
59. **Ocaña, Dr. Alexander Luis Ortiz. 1997**. Monografías. *Los juegos didácticos en la educación técnica y profesional*. [En línea] 1997. [Citado el: 20 de junio de 2010.] <http://www.monografias.com/trabajos13/juegid/juegid.shtml>.
60. **Pértega Díaz S, Pita Fernández S. 2001**. Representación gráfica en el análisis de datos. s.l. : Cad Aten Primaria, 2001.
61. **2011**. Philippe Kruchten. [En línea] 2011. [Citado el:] <http://pkruchten.wordpress.com/>.
62. PostgreSQL: The world's most advanced open source database. [En línea] [Citado el: 24 de junio de 2011.] <http://www.postgresql.org/>.
63. **Pressman, R. S. 2001**. *Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico*. 2001.
64. Real Academia Española. [En línea] <http://www.rae.es/rae.html>.
65. **Rey, Fernando González. 1985**. Psicología de la Personalidad. s.l. : Pueblo y Educación, 1985.
66. **Reynoso, Carlos Billy. 2004**. Introducción a la Arquitectura de Software. 2004.
67. **Ruz, Fidel Castro**. Discurso de Clausura de la III Convención Internacional de educación Superior. s.l. : Universidad 2002.
68. **S. GALLARDO y otros. 2006**. SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO BASADO EN MOODLE COMO HERRAMIENTA DE APOYO A LA DOCENCIA DE UNA ASIGNATURA PRÁCTICA. 2006.
69. **Serra, Diego Jorge González. 1996**. Teoría de la motivación Práctica Profesional. s.l. : Pueblo y Educación, 1996.
70. **2010**. Squeak Smalltalk: Projects. [En línea] 2010. [Citado el: 11 de junio de 2010.] <http://www.squeak.org/Projects/>.
71. Squeak, un entorno de aprendizaje diferente. [En línea] [Citado el: 23 de mayo de 2010.] <http://squeak.educarex.es/Squeakpolis/>.
72. **Suárez, Dunia y Marmol, Daynel. 2008**. TIC y Juegos Didácticos en la enseñanza de la Programación. 2008.
73. **Talizinia, N**. Psicología de la enseñanza.
74. **Téllez, Sara Arjona y Burguera, Francesc Busquets. 2006**. Integración de JClic en Moodle. Tarragona : MoodleMoot '06, 2006.

75. **Torres, Emilio Ortiz. 2001.** EL ENFOQUE COGNITIVO DEL APRENDIZAJE Y LA INFORMÁTICA EDUCATIVA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. [En línea] 2001. <http://www.psicologia-online.com/ciopa2001/>.
76. **Toruncha, Dr. C. José Zilberstein. 1999.** Aprendizaje, Enseñanza y Desarrollo. 1999.
77. **Toruncha, Dr. José Zilberstein. 1999.** Aprendizaje, Enseñanza y Desarrollo. 1999.
78. **Trejo, Reyna Hiraldo. 2009.** Tesis doctoral: Uso Educativo de Internet en las Instituciones de Educación Superior de la Provincia de Santiago de los Caballeros, de la República Dominicana. 2009.
79. *Un concepto integrador en enseñanza a distancia.* **Aretio, Lorenzo García. 1999.** 17, s.l. : Radio y Educación de Adultos, 1999.
80. *Una herramianta lúdica de iniciación a la programación: Scratch.* **Prudencio, Máximo. 2007.** 28, s.l. : Linux Magazine, 2007.
81. *USO DE ESTÁNDARES E-LEARNING EN ESPACIOS EDUCATIVOS.* **Álvarez, José Valentín Álvarez. 2004.** 5, Caracas : Revista Fuentes, 2004.
82. *VALIDACIÓN MEDIANTE MÉTODO DELPHI DE UN CUESTIONARIO PARA CONOCER LAS EXPERIENCIAS E INTERÉS HACIA LAS ACTIVIDADES ACUÁTICAS CON ESPECIAL ATENCIÓN AL WINDSURF.* **MIRA, JOSEFA E. BLASCO, PADRÓN, ALEXANDER LÓPEZ y ANDRÉS, SANTIAGO MENGUAL. 2010.** 12, s.l. : Ágora, 2010, Vol. 1.
83. **Vigotski, Lev. 1986.** Historia de las funciones Psíquicas Superiores. s.l. : Científico Técnica, 1986.
84. Welcome to NetBeans. [En línea] [Citado el: 24 de junio de 2011.] <http://netbeans.org/index.html>.
85. **Worosz, Taymi Breijo. 2009.** Tesis doctoral: CONCEPCIÓN PEDAGÓGICA DEL PROCESO DE PROFESIONALIZACIÓN PARA LOS ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR DURANTE LA FORMACIÓN INICIAL: ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO. 2009.
86. **Zayas, Carlos M. Álvarez.** La escuela en la vida.
87. **Zayas, Dr. C. Carlos M. Álvarez de. 1997.** Hacia un curriculum integral y contextualizado. s.l. : Editorial Academia, 1997.

88. zonaClic - JClic. [En línea] [Citado el: 23 de junio de 2010.]
<http://clic.xtec.cat/es/jclic/>.

Anexos

Anexo 1. Tipos de Juegos Didácticos

Se han diseñado los siguientes tipos de tableros, los cuales definen el comportamiento (propiedades) que pueden tener las casillas ubicadas en el mismo.

- Sube y Baja: el tablero consta de casillas en las que se permanece, avanza o retrocede hacia otra casilla ubicada en el mismo.
- Avanzar hacia la meta: en este tipo de tablero las casillas no tienen asociado ningún comportamiento especial. Simplemente se avanza hacia la meta (hacia adelante) según el número obtenido en el lanzamiento de los dados.
- Bingo: las casillas de este tablero carecen de un comportamiento particular, para poder concluir el juego es necesario que se complete una cantidad prefijada de casillas contiguas horizontal, vertical o diagonalmente.

En el tablero se pueden incluir casillas con comportamiento de obstáculos (1), que pueden ser los comunes en los juegos estilo tablero, como son: “el equipo puede avanzar o retroceder cierto número de espacios”, “ir hacia la meta o la salida”, “no jugar en varias rondas”, “esperar para continuar el juego una cantidad de turnos determinada por los dados”, etc.

Existirán además las casillas Didácticas (1), las cuales estarán señalizadas (*, ¡!, ¿?) y responden a la siguiente clasificación:

- *: Preguntas relacionadas con la actualidad nacional e internacional, efemérides u otra asignatura (permite interdisciplinariedad).
- ¡! : Preguntas del sistema de clases que se está ejercitando.
- ¿?: Preguntas de materias regresivas.

Anexo 2. Instrumento de evaluación para el Método Delphi

Estimado(a) Profesor(a):

Los modelos pedagógicos sirven para organizar la búsqueda de nuevos conocimientos en el área de la pedagogía y permiten al docente adquirir estrategias para desarrollar su función como educador y lograr un PEA con calidad. En la actualidad los PEA son tan complejos que incluyen formas de organización diversas, con modalidades mixtas, utilizando la educación presencial con apoyo virtual y de materiales didácticos y software educativos, sustentándose en combinaciones de varios modelos pedagógicos y en tecnología educativa de punta.

Los avances e innovaciones actuales influyen los modelos educativos para la formación, lo que permite al profesor diseñar actividades que respondan al reforzamiento de los conceptos, habilidades y destrezas adquiridos por los estudiantes en el desarrollo del curso y que a su vez aplique la tecnología a la evaluación haciéndola más personalizada y agradable a partir del uso de herramientas educativas.

En el marco de un Proyecto de Innovación Pedagógica en la UCI se desarrolla una herramienta que permite al profesor el diseño de juegos didácticos estilo tablero para apoyar la docencia, así como la definición de los contenidos, mediante sistemas de preguntas, que desea que los estudiantes ejerciten a través del juego. La herramienta educativa está compuesta por los siguientes módulos:

1. **Módulo Diseño de Tableros:** Herramienta para el diseño, por parte del profesor, de tableros de uno de los tipos de juegos definidos (Avanza hasta la Meta, Bingo o Sube y Baja). Permite ubicar las diferentes casillas en el tablero, ya sean didácticas o de otro tipo, así como los diferentes obstáculos y editar el ambiente (colores, imágenes, textos).
2. **Módulo Gestión de Asignaturas:** Las funcionalidades de este módulo requieren en gran medida la interacción con la base de datos y su funcionalidad principal es la definición de temas y sistemas de preguntas, con diferentes niveles de complejidad, de las asignaturas.
3. **Módulo Juegos didácticos con Tableros:** Desde este módulo es posible interactuar con el juego, a partir de la selección del sistema de preguntas y del tablero con los que se desea jugar. Garantiza el correcto funcionamiento del Juego. Todo el historial de aciertos y desaciertos se almacena en la base de datos para posteriores consultas del profesor o el propio estudiante.

Hipótesis de la investigación: Con el desarrollo de una herramienta educativa para la ejercitación de contenidos y la evaluación del estudiante, se contribuye con el PEA de la disciplina Técnicas de Programación de la UCI.

El presente cuestionario forma parte de una consulta sobre la base de la aplicación del Método de Expertos Delphi para la validación de la herramienta educativa en desarrollo. Con este fin se solicita afectuosamente su colaboración, teniendo en cuenta que sus opiniones serán de gran valor en este trabajo de investigación para validar o rectificar la propuesta, garantizando en todo el proceso la confidencialidad de sus respuestas, utilizando los datos únicamente con intenciones académico-científicas.

1. Datos personales

Nombre y Apellidos: _____ Centro de trabajo: _____

Grado científico: _____ Categoría Docente: _____

Nivel de enseñanza: _____ Especialidad: _____

Años de experiencia: _____

2. Marque con una cruz (x), en la casilla que corresponda al grado de conocimientos que usted posee acerca del tema de investigación que se desarrolla, valorándolo en una escala de 0 a 10 (considerando 0 como no tener absolutamente ningún conocimiento y 10 el de pleno conocimiento de la problemática tratada).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3. Autovalore el grado de influencia que ha tenido en sus criterios sobre el tema de la presente investigación cada una de las fuentes que se presentan a continuación:

Argumentación	Grado de influencia de la fuente		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por UD.			
Experiencia obtenida de su práctica profesional.			
Estudio de trabajos realizados por autores nacionales.			
Estudio sobre el estado del arte en el			

extranjero.			
Su intuición sobre el tema.			

4. Le pedimos responda el siguiente cuestionario para obtener su valoración como experto en el tema de investigación.

Utilice los siguientes números para evaluar los diferentes aspectos que se proponen.

2	3	4	5
Deficiente/ Desacuerdo/ Poco adecuado	Regular/ Término medio	Bueno/ Acuerdo/ Adecuado	Excelente/ Total acuerdo/ Muy adecuado

Sobre la estructura de la herramienta educativa:

- ¿Considera que la estructuración en tres módulos es correcta?
5___ 4___ 3___ 2___
- ¿Considera sencillas y amigables las interfaces del módulo para el diseño de Tableros?
5___ 4___ 3___ 2___
- ¿Considera sencillas y amigables las interfaces del módulo para el diseño de Sistemas de preguntas?
5___ 4___ 3___ 2___
- ¿Considera válidos los tipos de preguntas a realizar?
5___ 4___ 3___ 2___
- ¿Considera que la interfaz para el jugador (estudiante) es agradable y sencilla?
5___ 4___ 3___ 2___

Observaciones: Algo que desee agregar sobre la estructura de la herramienta educativa.

Sobre la aplicación de la herramienta:

- ¿Considera que será útil como apoyo al PEA en su nivel de enseñanza?
5___ 4___ 3___ 2___
- ¿Considera que será efectiva para ejercitar conocimientos?
5___ 4___ 3___ 2___
- ¿Considera que será efectiva para la evaluación de los estudiantes?
5___ 4___ 3___ 2___

Observaciones: Algo que desee agregar sobre la aplicación de la herramienta educativa.

Anexo 3. Resultados estadísticos

Coeficiente de competencia de cada experto seleccionado

Experto	Kc	Ka	K	Valoración
1	0,9	0,7	0,8	Medio
2	0,8	0,8	0,8	Medio
3	0,9	0,8	0,85	Alto
4	0,8	0,85	0,83	Alto
5	0,8	0,8	0,8	Medio
6	0,9	1	0,95	Alto
7	0,9	0,9	0,9	Alto
8	0,9	0,9	0,9	Alto
		Promedio Expertos	0,85	Alto

Calificación otorgada por los expertos a los indicadores.

Experto	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8
1	5	4	4	5	4	3	5	3
2	5	4	3	5	5	4	5	3
3	5	4	4	4	5	4	5	3
4	5	4	4	5	5	4	3	4
5	4	4	3	5	5	4	4	3
6	5	5	5	4	5	5	5	5
7	5	5	5	5	5	4	5	5
8	5	5	5	5	5	5	5	4

Frecuencia observada

Aspectos	Categorías				Total
	5	4	3	2	
I1	7	1	0	0	8
I2	3	5	0	0	8
I3	3	3	2	0	8
I4	6	2	0	0	8
I5	7	1	0	0	8

I6	2	5	1	0	8
I7	6	1	1	0	8
I8	2	2	4	0	8

Frecuencia acumulativa

Aspectos	Categorías			
	5	4	3	2
I1	7	8	8	8
I2	3	8	8	8
I3	3	6	8	8
I4	6	8	8	8
I5	7	8	8	8
I6	2	7	8	8
I7	6	7	8	8
I8	2	4	8	8

Frecuencia acumulativa relativa

Aspectos	Categorías			
	5	4	3	2
I1	0,88	1	1	1
I2	0,38	1	1	1
I3	0,38	0,75	1	1
I4	0,75	1	1	1
I5	0,88	1	1	1
I6	0,25	0,88	1	1
I7	0,75	0,88	1	1
I8	0,25	0,5	1	1

Imágenes por la inversa (Z) de la distribución normal

Aspectos	Categorías				Suma	Promedio (P)	N	N-P	Categoría
	5	4	3	2					
I1	1,17	3,49	3,49	3,49	11,6400	2,9100	4,6588	1,7488	Adecuado
I2	0,31	3,49	3,49	3,49	10,1600	2,5400		2,1188	Adecuado
I3	0,31	0,68	3,49	3,49	7,3500	1,8375		2,8213	Adecuado
I4	0,68	3,49	3,49	3,49	11,1500	2,7875		1,8713	Adecuado
I5	1,17	3,49	3,49	3,49	11,6400	2,9100		1,7488	Adecuado
I6	0,68	1,17	3,49	3,49	7,4700	1,8675		2,7913	Adecuado
I7	0,68	1,17	3,49	3,49	8,8300	2,2075		2,4513	Adecuado
I8	0,68	0,00	3,49	3,49	6,3000	1,5750		3,0838	Adecuado

Puntos de corte 0,4300 4,2450 6,9800 6,9800

Anexo 4. Encuestas a estudiantes

Encuesta 1

Estudiantes: Esta encuesta va destinada a ustedes con los siguientes objetivos:

1. Conocer sus preferencias en materia de juegos.
2. Medir su grado de aceptación por los juegos didácticos.

Sus respuestas serán tomadas en cuenta para la confección de una herramienta educativa que permita consolidar sus conocimientos y encontrar nuevas formas de evaluación a partir del propio juego interactivo.

Esperamos su sincera colaboración.

1. ¿En qué enseñanza recibiste clases donde se utilizaron juegos didácticos?
 Primaria Secundaria Preuniversitario o Tecnológico UCI
2. En la universidad se han utilizado juegos didácticos en:
 Matemática Física Inglés
 Filosofía Programación
 Otras Ninguna asignatura
3. En Programación se emplean Juegos Didácticos:
 a menudo
 a veces
 casi nunca
 nunca
4. Consideras que si se utilizaran juegos didácticos en las clases las mismas serían:
 amenas
 interesantes
 aburridas
 se podrían realizar más actividades.
 los juegos no son para nuestra edad.
 Una pérdida de tiempo.
5. ¿Te gustaría que se emplearan actividades donde aprendas a la vez que te entretienes?
 Si No No sé
6. ¿Te gustaría poderte evaluar sistemáticamente sin presión?
 Si No No sé
7. ¿Quisieras jugar los juegos de tu preferencia y a la misma vez consolidar tus conocimientos?
 Si No No sé
8. ¿Cuales son tus tipos de juegos preferidos?
 De carreras de autos
 Competitivos, de deportes
 Dominó
 Ajedrez
 De estrategia
 De rompecabezas
 De Mesa (Tableros y dados)
 De simulación
 Otros
9. De los juegos por computadora los que más te llaman la atención son: (+)
 War Craft (o de este estilo) Need for speed (o de este estilo)
 Zuma (o de este estilo) Detective (o de este estilo)
 Monctezuma (o de este estilo) Monopolio
 MVP (o de ese estilo) Laberinto del saber
 Tetris Parchís
 Otros

Encuesta 2

Estudiantes: Esta encuesta va destinada a ustedes con el objetivo de conocer su grado de aceptación por los juegos didácticos, una vez aplicados en la asignatura Programación 2.

1. Con la utilización de juegos didácticos en la asignatura Programación 2 las clases te resultaron:

- amenas
- motivadoras
- interesantes
- aburridas
- se pueden realizar más actividades
- los juegos no son para nuestra edad
- una pérdida de tiempo

Anexo 5. Encuesta a profesores

Profesor: Con esta entrevista pretendemos conocer cuáles son las diferentes actitudes del profesor respecto al uso de los juegos didácticos en sus clases.

___ edad ___ sexo ___ años de experiencia en la docencia

___ años de experiencia en la Educación Superior

___ años de experiencia en la UCI

Especialidad _____

1. ¿Motiva a los alumnos en sus clases?

___ Si ___ No ___ A veces

2. ¿Cree que se cumplan los objetivos de una clase si no se motiva adecuadamente?

___ Si ___ No ___ No se

3. ¿Ha utilizado los juegos didácticos en alguna ocasión?

___ Si ___ No

*Utilizo los juegos didácticos:

___ porque es obligatorio

___ porque me siento más cómodo

___ porque me racionaliza el tiempo

___ por ser más atractivo

___ porque los alumnos mantienen la atención

___ porque mejoran las relaciones con mis alumnos

otras _____

*No utilizo los juegos didácticos:

___ porque complica la práctica docente

___ porque hay que invertir mucho tiempo en su preparación

___ porque no contamos con los medios para su preparación

___ porque no me benefician económicamente

___ porque tengo mucha carga docente

___ porque me resulta difícil adaptarlo a las clases

otras _____

4. ¿En qué tipo de clase cree que se deben utilizar los juegos didácticos?

___ De ejercitación ___ en conferencias ___ en clases prácticas ___ en laboratorios

___ en ninguna ___ en todas

5. ¿Le gustaría poder contar con una herramienta interactiva que le permita crear fácilmente juegos didácticos adaptados a sus necesidades docentes?

___ Si ___ No ___ No sé

6. ¿Le gustaría poder contar con una herramienta educativa que permita nuevas formas de estudio y evaluación?

___ Si ___ No ___ No sé

7. ¿Le gustaría contar con una herramienta educativa que motive al estudiantado por el estudio hacia su asignatura?

___ Si ___ No ___ No sé

8. ¿Cuáles tipos de juegos considera que se podrían aplicar en el entorno docente?

___ De carreras de autos

___ Competitivos, de deportes

___ Dominó

___ Ajedrez

___ De estrategia

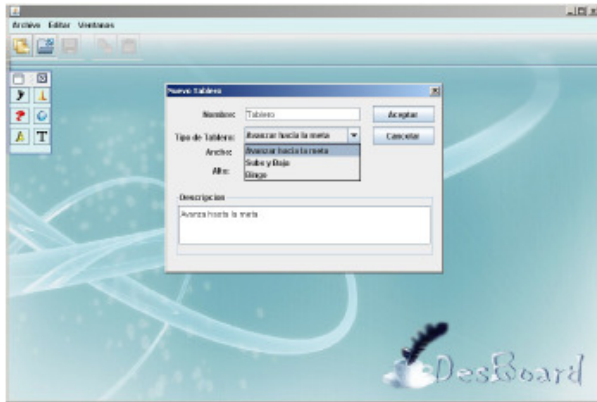
___ De rompecabezas

___ De Mesa (Tableros y dados)

___ De simulación

___ Otros

Anexo 6. Vistas del módulo para el diseño de tableros de juego



1. Creación de un nuevo tablero.



2. Diseño de tablero de juego didáctico de avanzar hacia la meta.



3. Edición de las propiedades de las casillas.



4. Edición de los tipos de casillas didácticas.



5. Creando un tablero Sube y Baja.



6. Creando un tablero Avanza hasta la Meta.

Anexo 7. Vistas del módulo para el diseño de sistemas de preguntas

Asignatura

Insertar

Eliminar

Modificar

ID	Asignatura
1	Introducción a la Programación
2	Programación I
3	Programación II
4	Programación III
5	Programación IV
6	Programación V
7	Programación VI
8	Programación VII
9	Programación VIII
10	Programación IX
11	Programación X

1. Gestionando asignatura.

Insertar

Eliminar

Modificar

ID_Tema	Tema	ID_Asignatura	Asignatura	Asignatura
1	Introducción a la Programación	1	Introducción a la Programación	Introducción a la Programación
2	Programación I	2	Programación I	Programación I
3	Programación II	3	Programación II	Programación II
4	Programación III	4	Programación III	Programación III
5	Programación IV	5	Programación IV	Programación IV
6	Programación V	6	Programación V	Programación V
7	Programación VI	7	Programación VI	Programación VI
8	Programación VII	8	Programación VII	Programación VII
9	Programación VIII	9	Programación VIII	Programación VIII
10	Programación IX	10	Programación IX	Programación IX
11	Programación X	11	Programación X	Programación X

2. Insertando un nuevo tema para la asignatura.

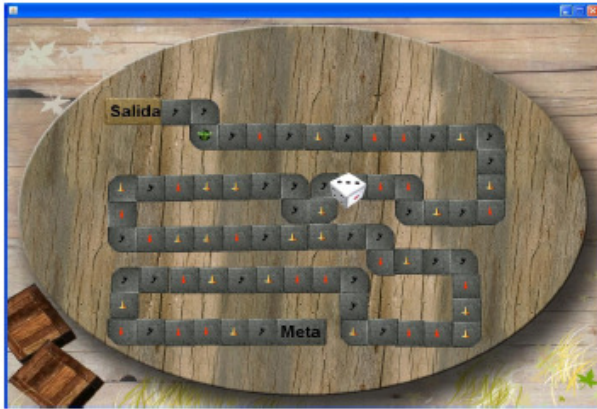
Insertar Preguntas

Insertar Respuesta

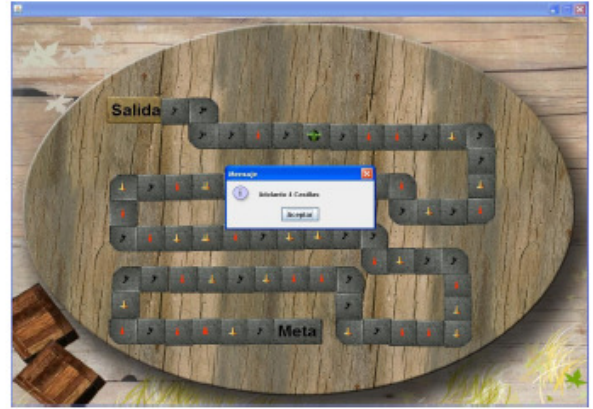
Insertar Sistema de Preguntas

3. Insertando un nuevo sistema de preguntas.

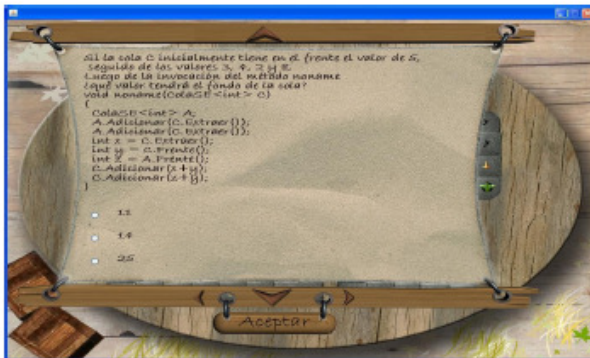
Anexo 8. Vistas de SMProg



1. Avanza hasta la meta (AHM), tirando dado y avanzando.



2. AHM, casilla de obstáculo.



3. AHM, visualización de una pregunta.