

**ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE UN JUEGO EDUCATIVO PARA ORDENADOR
SOBRE ENFERMEDADES TROPICALES Y SALUD INTERNACIONAL: UNA HERRAMIENTA
DOCENTE MÁS DE APOYO AL PROFESOR.**

ANALYSIS, DESIGN AND DEVELOPMENT OF A COMPUTER GAME FOR EDUCATIONAL TROPICAL
DISEASES AND INTERNATIONAL HEALTH: A TEACHING TOOL TO SUPPORT THE TEACHER.

ANALISI, PROGETTAZIONE E SVILUPPO DI UN VIDEOGIOCO EDUCATIVO IN MALATTIE
TROPICALI E SALUTE INTERNAZIONALE: ALTRO STRUMENTO DIDATTICO DI SOSTEGNO AL
PROFESSORE.

**Consuelo Giménez Pardo
Carmen Pagés Arévalo
José Javier Martínez Herráiz**

Universidad de Alcalá

RESUMEN

Se lleva a cabo el análisis, diseño y desarrollo de un juego virtual educativo dirigido a estudiantes universitarios como instrumento para mejorar la difusión de conceptos relacionados con Enfermedades Tropicales y Salud Internacional en un entorno fácil y ameno. Se considera una herramienta de aprendizaje con posibilidad de incorporarla a las plataformas virtuales habituales. Se han trabajado cuestiones técnicas y pedagógicas, desarrollando del juego en un entorno científico, difundiendo los contenidos a través de tecnología puntera pero accesible.

El diseño simula un juego de tablero con dado, casillas de avance, parada y retroceso con diferentes niveles de dificultad (baja, media y alta) y preguntas al azar que el jugador debe responder correctamente para avanzar. Los niveles de dificultad hacen que el juego sea desafiante, pero no desesperante. Al final del recorrido se recibe información útil sobre el tema del juego. Está diseñado para ser multi-usuario (hasta cuatro jugadores), bilingüe (Inglés / Español, con posibilidad de ampliar a otros idiomas) y dos opciones de aplicación: "stand-alone" e "Internet". El juego está siendo ampliado para su uso en móviles.

La adaptación a diferentes áreas de conocimiento sólo implica cambiar el interfaz de usuario y los criterios de selección de las preguntas.

PALABRAS CLAVE:

Juego educativo. Ordenador. Estudiantes universitarios. Enfermedades tropicales y Salud Internacional.

ABSTRACT:

It has been designed and implemented a virtual learning game, understood as an instrument to enhance the dissemination of various concepts related to Tropical Diseases and International Health, in an easy and enjoyable environment. The game is targeted to university students as a learning tool to support this teaching. During this

time we have worked pedagogical and technical issues as a whole, developing the concept of Play-Learning in a scientific environment, so that the contents and teaching methods are disseminated through art technology but accessible.

The design simulates a board game with dice and feed boxes with different levels of difficulty (low, medium and high), and random questions that the player must answer correctly to advance. The levels of difficulty make the game challenge within limits but not desperate. At the end students received and useful information on the subject of the game. It is designed to be multi-user (up to four players), bilingual (English/Spanish, with possibility of extending into other languages) and two implementation options: stand-alone and online. The game is to be expanded for use on mobile.

Future adjustment to the different areas of knowledge only involves changing the user interface and the selection criteria of the questions.

KEY WORDS:

Educational game. Computer. University students. Tropical Diseases and International Health.

RIASUNTO:

Si ha eseguito l'analisi, la progettazione e lo sviluppo di un videogioco educativo per studenti universitari, come uno strumento per migliorare la diffusione di concetti legati a malattie tropicali e alla Salute Internazionale, in un semplice e divertente scenario. È considerato uno strumento di apprendimento con la possibilità di inserimento nelle piattaforma virtuale. Si hanno lavorato sia aspetti tecnici, come educativi e il gioco è stato sviluppato in un ambiente scientifico, in modo che i contenuti sono pubblicizzati attraverso tecnologia leader, ma accessibile.

La progettazione grafica simula un gioco da tavolo con i dadi, caselle in avanti, di fermata e di ritorno a diversi livelli di difficoltà (bassa, media e alta) e domande che il giocatore deve rispondere correttamente per avanzare. I livelli di difficoltà rendono il gioco impegnativo. Alla fine del percorso viene ricevuta informazione utile sul tema del gioco. È progettato per sistemi multi-utente (fino a quattro giocatori), bilingue (inglese / spagnolo, con possibile estensione ad altre lingue) e due opzioni di attuazione: stand-alone e Internet. Il gioco è in fase di espansione per l'uso sui telefoni cellulari.

Il futuro adeguamento a diversi ambiti di conoscenza è possibile solo cambiando l'interfaccia utente e il criterio per le selezioni delle domande.

PAROLE CHIAVE:

Videogioco educativo. Computer. Studenti universitari. Malattie tropicali e Salute Internazionale.

1. CONTEXTUALIZACIÓN

En el actual contexto docente universitario se echan en falta métodos pedagógicos diferentes que supongan un aliciente añadido al de las meras “clases magistrales” (León, 2004). Uno de ellos puede ser aprender con actividades lúdicas, como, por ejemplo, con los juegos. La idea no es nueva pues cuando jugamos construimos un espacio imaginario en el que se ensayan destrezas y capacidades, que quizás no están dentro de nuestras posibilidades inmediatas, pero que podemos utilizarlas en un futuro.

A lo largo de la historia de la humanidad una de las actividades más ricas y sin duda más generalizada ha sido el juego. Las computadoras llegan en la década de los ‘80 y la informática educativa surge como una estrategia para utilizar correctamente las nuevas tecnologías como herramienta de aprendizaje. Desde entonces han evolucionado tanto los juegos, como la metodología de los mismos. De hecho, los juegos virtuales educativos generan un medio didáctico en el que se pueden crear actividades orientadas a la construcción del conocimiento en todas las disciplinas y en las que el aprendizaje se haga de manera significativa. Se favorece, pues, un aprendizaje lúdico, alternativo y autónomo en el que el estudiante deja la pasividad y entra a interactuar con el PC.

Internet ha hecho que al estudiante se le abra un amplio horizonte de posibilidades para practicar y aprender de forma agradable y con motivación. Así, los juegos didácticos virtuales favorecen entre otras cosas: a) el proceso enseñanza-aprendizaje de destrezas, b) la autonomía, c) el razonamiento inductivo, d) la creatividad, y e) los conocimientos de disciplinas concretas.

Por lo tanto, el estudiante puede aprender e investigar, pero también puede autoevaluar lo que ha aprendido, siempre a su propio ritmo. Recordemos que, tal y como proponen algunos autores, nuestros estudiantes actuales pertenecen a lo que se denomina la *Net Generation*, definida por aquellos a los que les gusta estar conectados, necesitan respuestas inmediatas, desean experiencias de aprendizaje y requieren interacción social (Oblinger and Oblinger, 2005).

Es bien sabido el interés que un juego bien diseñado representa para los usuarios a los que va dirigido. Este fenómeno se puede observar en personas de cualquier edad, debido sobre todo tanto al componente de desafío que los juegos presentan, como a la manera que tienen de entretener (Avedon, 1971).

Paralelamente a todo esto se observa en nuestro país, y en el mundo occidental en general, un crecimiento de la industria de los juegos por ordenador nunca visto en su breve pero intensa historia. El volumen de negocio generado por esta industria es claramente superior al de otras parecidas, como el cine, lo que denota el enorme interés suscitado por este tipo de programas (Schlimme, 2002).

Una vez descrito el punto de partida, mencionar que el desarrollo de este trabajo se ha llevado a cabo durante tres años y ha surgido de la colaboración entre profesores del área de Parasitología, del Departamento de Microbiología y Parasitología, y de Ciencias de la Computación, ambos pertenecientes a la Universidad de Alcalá. La idea ha sido la de realizar un juego didáctico virtual como instrumento para enriquecer la difusión sobre conceptos de Enfermedades Tropicales y Salud Internacional de forma fácil y amena, dirigido a alumnos universitarios y siempre como un apoyo docente a la enseñanza que realiza el profesor universitario. En este sentido hemos trabajado las cuestiones pedagógicas y técnicas como un todo, pensando en utilizar esta herramienta para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de nuestros alumnos. Hemos tenido en cuenta a la hora de su diseño, los cuatro principios básicos propuestos por Linn (2004) en cuanto a su integración en el conocimiento: que haga la ciencia accesible, que haga el pensamiento visible, que ayude a los estudiantes a aprender unos de otros y que promueva el aprendizaje autónomo.

A lo largo del desarrollo de este trabajo hemos tratado de generar un vehículo que permitiera la capacidad de relación de diferentes disciplinas (Parasitología y Ciencias de la Computación en este caso) desarrollando el concepto de *Play-Learning*, en un entorno científico; de modo que los contenidos y la metodología didáctica del juego hagan que el conocimiento científico se difunda mediante tecnología puntera, pero a la misma vez de manera accesible.

2. OBJETIVO

En este sentido, nuestro objetivo ha sido crear un juego de ordenador, al que hemos llamado TROPLAY® (*Tropical Play*) que simule un juego de mesa, con dado y casillas de avance con diferente nivel de dificultad (en orden creciente: fácil, medio y difícil), marcándolo en diferente color en el tablero, de manera que incluya preguntas aleatorias que el jugador debe responder correctamente para poder avanzar. Así mismo se dispone de casillas de avance, retroceso y parada que estimulan el carácter lúdico. Los distintos niveles de dificultad hacen que el juego se mantenga en los límites de cada alumno, esto es que sea desafiante, pero no desesperante. Al llegar al final del recorrido del tablero el jugador, además, recibirá información complementaria sobre el tema del juego que en este caso será sobre Enfermedades Tropicales y Salud Internacional.

3. METODOLOGÍA

3.1 PROCESO DE DISEÑO Y CREACIÓN DEL JUEGO

La parte previa de este trabajo constituye la fase de investigación y búsqueda, y ha consistido en el estudio y diseño de las preguntas sobre las enfermedades tropicales causadas por virus, bacterias, hongos y parásitos y su repercusión en la salud humana, en los países en vías de desarrollo. Ha resultado un proceso complicado y extenso de investigación y compilación de datos: epidemiológicos, geográficos, de ciclos biológicos, de enfermedades, diagnósticos, tratamientos y mecanismos de prevención y control entre otros, además de cuestiones históricas referente a las mismas, así como referente a la elaboración de las preguntas y cuestiones relacionadas con el tema de trabajo, de modo que fueran siempre diseñadas sobre una base didáctico-pedagógica. Paralelamente, hemos diseñado una base de datos en la que hemos ido cargando las preguntas, agrupándolas por diferentes niveles de dificultad y diferentes idiomas (inglés y español).

El diseño del juego está pensado para que sea multiusuario, bilingüe y con dos opciones de ejecución: *stand-alone* y a través de *Internet*. El jugador, al ejecutar el juego, puede elegir entre la versión “un solo jugador” o “varios jugadores”, permitiendo hasta cuatro jugadores. También se puede elegir el idioma, entre inglés o español, aunque el juego está diseñado para soportar en el futuro la ampliación a otros idiomas, cuestión muy importante que permitirá una difusión del juego a nivel internacional. Así:

1) En la opción *stand-alone* el juego es auto contenido, es decir, se carga en un CD que el jugador puede ejecutar de forma independiente en su PC, sin necesidad de tener instalado ningún software adicional de soporte en su PC, ni de conexión a Internet. Esto es posible porque la tecnología de base del juego (máquina virtual de Java) viene incluida en el CD y su utilización es transparente al jugador.

Para ello, tal y como hemos mencionado anteriormente, hemos diseñado y desarrollado una base de datos PostgreSQL con el fin de contener preguntas con varios niveles de dificultad y en diferentes idiomas. Las preguntas y respuestas se cargaron masivamente en la base de datos. El entorno de programación elegido fue Java, ya que se adapta perfectamente a este tipo de desarrollo y permite una interfaz gráfica atractiva.

2) En la opción de juego a través de *Internet*, se ha diseñado un servidor que mantiene la base de datos y distribuye el ritmo del juego a través de las diferentes casillas del tablero, los turnos de tirada y la comunicación de hasta cuatro jugadores, utilizando .NET como tecnología del servidor. De esta forma los jugadores podrán conectarse al juego a través de una dirección Web sin necesidad de CD de instalación. En esta versión hemos desarrollado una aplicación Web que permite a los profesores responsables de las preguntas añadir, modificar y borrar preguntas directamente. De esta forma podrán convivir diferentes versiones del juego de diferentes áreas de conocimiento, manteniendo las preguntas separadas por áreas.

Esto hace que adaptar el juego a diferentes temas, es decir, tener un juego para parasitología, otro para historia, otro para química, etc. implique solamente modificar la interfaz gráfica (el diseño del tablero virtual se podrá personalizar para cada juego) y el criterio de selección de las preguntas.

Actualmente estamos trabajando en migrar a una versión multiplataforma compatible con la tecnología seleccionada inicialmente. Así el juego se ampliará para su uso en móvil y en PDA, utilizando Java para móvil (lo que nos facilitará el proceso ya que Java es compatible con la mayoría de tecnologías móviles actuales) y .NET para PDA, con las mismas opciones de juego: un solo jugador, varios jugadores, y bilingüe. Se tendrán en cuenta los últimos estándares y metodologías de *m-learning*.

En este sentido, los bloques que hemos realizado a lo largo del desarrollo de este trabajo son los que aparecen a continuación descritos de manera breve:

- 1) **Investigación:** Demostrando la utilidad de las tecnologías en el sector educativo
- 2) **Modelado del conocimiento:** Definiendo preguntas y respuestas de selección múltiple y temas breves del tipo “¿Sabes que..?” que aparecen en diferentes momentos del juego.
- 3) **Análisis:** Definiendo el sistema
- 4) **Diseño:** Mediante estudio de los algoritmos de cálculo posibles, arquitectura del sistema y modelo de datos.
- 5) **Desarrollo del juego autoejecutable:** Consistente en un módulo del proceso interno, módulo de base de datos y módulo de interfaz.
- 6) **Desarrollo del juego a través de Internet:** En esta fase se han puesto en práctica los conocimientos adquiridos en la fase de investigación
- 7) **Traducción:** Al idioma inglés, en principio para su mejor difusión a nivel internacional.
- 8) **Puesta a punto del juego desarrollado:** Verificando que cumple todos los requisitos inicialmente planteados
- 9) **Validación del juego:** Depurando todos los problemas y deficiencias encontrados durante la puesta a punto.
- 10) **Pruebas de aceptación y finalización.**

3.2. ANÁLISIS DETALLADO DEL DESARROLLO DE TROPLAY®

Todos los juegos virtuales, desde el *Tetris* hasta el *Pro Evolution Soccer*, sin excepción, tienen un comportamiento común ya que son un tipo de programa caracterizado por realizar una secuencia repetitiva de acciones, conocida como “bucle de juego”. Hemos de tener en cuenta que un videojuego es un programa en el que influye el tiempo, por lo que se dispone de un temporizador que marca el ritmo del programa.

En cada pulso del temporizador se han de realizar una serie de acciones que se repetirán indefinidamente, hasta que el juego finalice. Estas acciones son, a grandes rasgos: leer la entrada del usuario, interpretar esa entrada, manipular la lógica del juego de acuerdo tanto a la entrada como a lo que ya pasaba con anterioridad, realizar otras acciones como pueden ser la emisión de sonidos, y dibujar la escena en pantalla en base a toda la información disponible. Por último, hemos de tener en cuenta la condición de salida del juego. El bucle se repite de forma indefinida hasta que se cumple la condición (que suele ser la salida voluntaria del programa por parte del usuario). En este entorno arquitectural se desarrolla TROPLAY®.

Aunque el juego forma una misma unidad, se puede dividir en dos partes: la primera de ellas es la relativa al menú de opciones y la segunda es la perteneciente a la partida en sí. Las siguientes figuras (1 y 2) representan los autómatas de ambas partes.

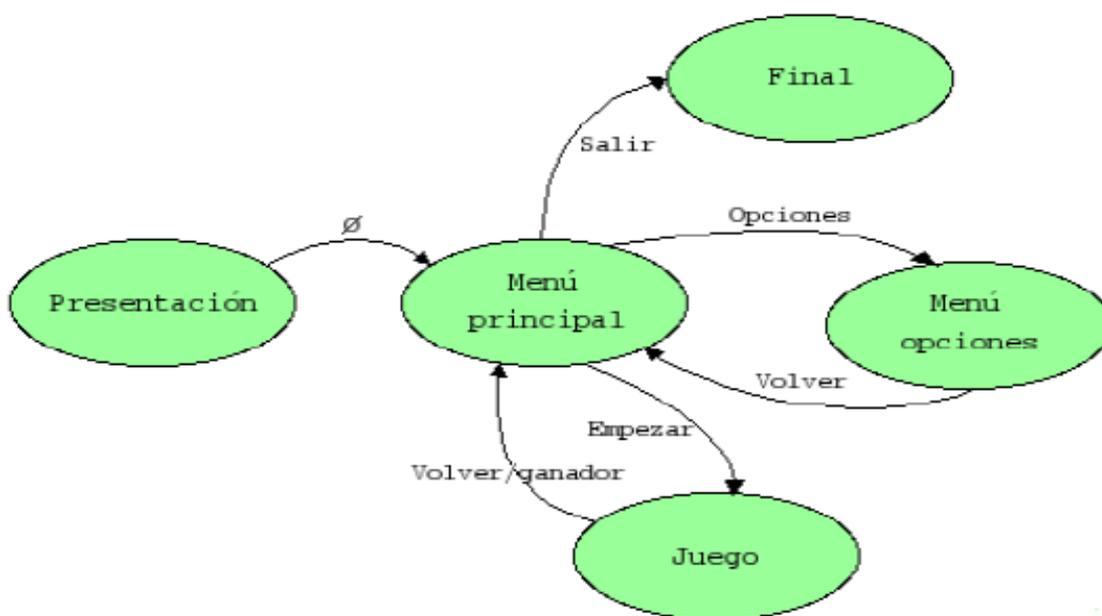


Fig. 1. Autómata del nivel global del juego

Éste autómata representa el control a nivel global del juego. Los diferentes estados son los siguientes:

- **Presentación:** El estado en el que se muestra la pantalla inicial para que el usuario la vea, y simplemente con motivo estético. No aparecen las opciones nada más empezar, sino al cabo de 4 ó 5 segundos.
- **Menú principal:** Después de la presentación se muestran las opciones de juego. Aquí se puede elegir entre comenzar la partida, ir al menú de opciones para cambiar los parámetros del juego, o salir del programa.

- **Menú de opciones:** En este menú se pueden cambiar el idioma del juego y el número de jugadores que habrá en la partida. Se puede elegir entre jugar en español o en inglés, y jugar una partida de uno a cuatro jugadores. Una vez seleccionadas las opciones correctas, se puede volver al menú principal por medio del botón de volver.
- **Juego:** Es la propia partida y se explica en el autómata siguiente. Es el núcleo del juego realmente, el resto de estados es la “antesala” de la partida en sí.
- **Final:** Es un estado ficticio, que se utiliza para ilustrar el hecho de que se sale del programa por una acción deliberada del usuario, que es la de elegir el botón salir en el menú principal.

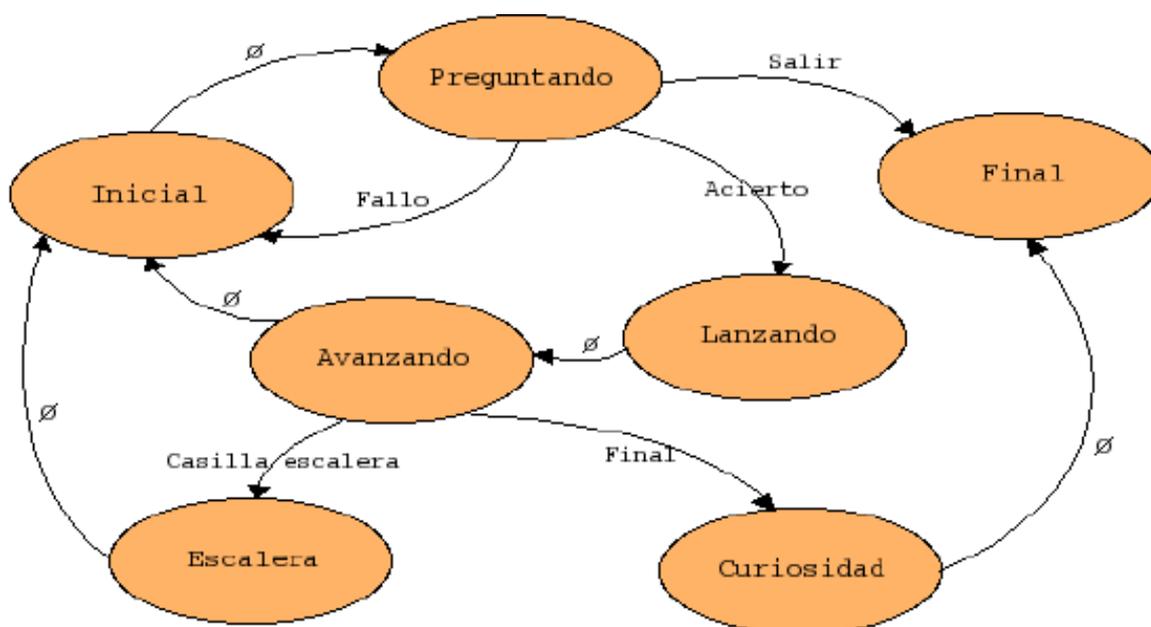


Fig. 2. Autómata de la partida

En la Figura 2, aparece esquematizado el autómata que regula el flujo de la partida, y que está contenido en la clase Juego. La explicación de los estados de juego es la que sigue:

- **El estado inicial** es en el que se empieza la partida. Además de esto, es el estado en el que cualquier jugador empieza. Se pasa así desde las acciones de un jugador a las acciones del siguiente.
- **En el estado preguntando** se formula una pregunta de la base de datos al usuario. Es éste el punto en el que el usuario puede interactuar con el programa, marcando una respuesta y respondiendo, o terminando la partida.
- **El estado lanzando** se alcanza cuando el jugador ha acertado la pregunta. Se tira el dado después de acertar, y se ejecuta una animación adecuada, que haga ver que el dado se está moviendo. Una vez obtenida la puntuación del dado, se pasa automáticamente al estado avanzando.

- **El estado avanzando** se da cuando el jugador ha acertado y se desplaza por el tablero, sin contar cuando se encuentra en las escaleras. Se produce la animación del jugador que ha acertado la pregunta.
- El juego se encuentra en **el estado escalera** cuando ha caído en una casilla especial de escalera. Las escaleras pueden tanto beneficiar como perjudicar, en función de la dirección en la que se caiga. Para el usuario que observa, el avance por el tablero y el avance por la escalera, forman parte del mismo movimiento, pero formalmente son dos estados diferentes.
- **El estado curiosidad** se muestra cuando uno de los jugadores ha ganado la partida. Se activa una curiosidad que ocupará la parte central del tablero durante unos segundos. Este estado es de transición, y se espera del usuario únicamente que lea la curiosidad.
- **El estado final** se alcanza bien cuando el usuario ha decidido abandonar la partida, o bien cuando se ha terminado porque ha habido un ganador y se ha mostrado la curiosidad. Al igual que en el autómata anterior, el estado final es ficticio, y sirve para reflejar la vuelta al menú principal.

Estos autómatas se desarrollan en quince clases y más de ciento treinta métodos.

Además, el juego utiliza preguntas de una base de datos externa. Ésta consta de un único fichero sobre el que realizan consultas SQL desde el programa. Para conseguir esto se ha utilizado SQLite. Gracias a éste, podemos manipular los datos sin necesidad de un sistema gestor de bases de datos, lo que aumenta la independencia del programa. El funcionamiento de SQLite tiene éxito porque permite integrarse en el programa con mucha facilidad. Sin embargo, para ello necesitamos tres cosas:

- 1) la primera de ellas es el fichero SQLite que contendrá las tablas, datos, índices, etc. del programa.
- 2) Necesitamos, además, que exista una librería de SQLite o binding diseñada para el lenguaje que estemos utilizando, actuando así de puente entre los datos y la propia aplicación.
- 3) Por último en el programa se incluirá el código necesario para poder conectarse a la base de datos, manipular los datos y desconectarse de forma transparente al usuario.

La base de datos consta de cuatro tablas:

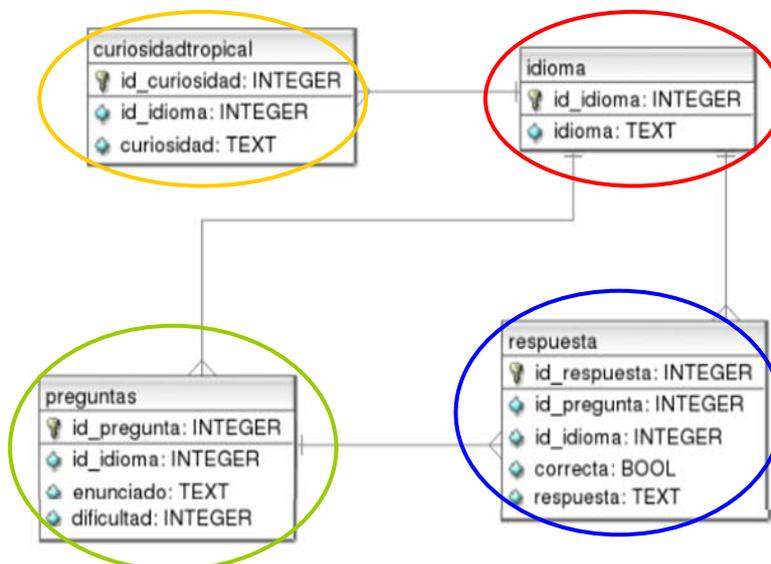


Fig. 3. Base de datos

Tabla de idiomas. Contienen los idiomas del juego.

Tabla de curiosidad tropical. Se representan todas las curiosidades que saldrán al final del juego, cuando un jugador ha ganado la partida.

Tabla preguntas. Es utilizada para representar cada una de las preguntas, en inglés y en español.

Tabla respuestas. Contiene cada una de las respuestas asociadas a las preguntas que se han mencionado antes.

La necesidad de que el juego sea fácilmente configurable conduce al desarrollo de una aplicación Web que permite gestionar las preguntas de la base de datos: crear nuevas preguntas, borrar preguntas y modificar el texto de las preguntas y respuestas existentes. La aplicación está desarrollada en .NET y utiliza una base de datos PostgreSQL. Esta aplicación reside en el servidor del departamento de Ciencias de la Computación de la UAH y es accesible a cualquier usuario, con permiso de la Universidad, por lo que el profesor responsable de la materia del juego puede manipular la base de datos fácilmente.

De esta forma es fácil actualizar las preguntas existentes, crear distintas versiones de preguntas del mismo campo de conocimientos o, incluso, crear una base de datos con preguntas sobre otra materia: historia, geología, física, etc. Para utilizar la nueva base de datos de preguntas solo hay que obtener el fichero .sqlite de la base de datos y sustituirlo por el anterior en la carpeta del juego. Incluso para el usuario final es sencillo actualizar su juego con un nuevo paquete de preguntas, simplemente eliminando el actual fichero de preguntas y copiando otro, el del nuevo paquete de preguntas, que se le envía.

3.3. ENTORNO TECNOLÓGICO

Los cinco pilares básicos del entorno en el que se ha desarrollado el juego son:

- **Hardware:** PC con un procesador AMD Athlon 2400, 1GB de RAM y 160 de disco duro.
- **Sistema operativo:** Sistema operativo Linux. La versión del núcleo de Linux es la 2.6.25.5-1.1, y la distribución es Opensuse 11.
- **Lenguaje de programación:** Como lenguaje de programación se ha utilizado Java, debido a la gran portabilidad con la que cuenta. Se puede utilizar el mismo programa en diferentes ordenadores con diferentes sistemas operativos, puesto que lo único que hace falta es el contar con una máquina virtual apropiada para cada sistema. De ahí que la explicación del sistema operativo utilizado no revista especial importancia. La versión utilizada de Java es el Java Development Kit (JDK) 1.6.
- **Entorno de desarrollo integrado (IDE):** Netbeans, que presenta una serie de ventajas, como son su depurador integrado y a la extensa documentación disponible sobre el tema.
- **Sistema gestor de bases de datos:** Como ya se ha comentado con anterioridad el juego no utiliza un SGBD propiamente dicho, sino que hace uso de SQLite, lo que permite que los datos del juego estén presentes en un único fichero. La versión del controlador de SQLite es la sqLitejdbc versión 0.5.4. Por otro lado, se ha utilizado un editor visual que viene como un plug-in de firefox. Dicho plug-in se llama SQLite Manager, y su versión es la 0.5.12.

4. RESULTADOS

4.1. INTEGRACIÓN DE LOS JUEGOS EN EL CONTEXTO EDUCATIVO

El resultado de este amplio trabajo, es un CD auto ejecutable que permite ser utilizado en cualquier ordenador con cualquier tecnología. El usuario no debe realizar ninguna instalación, a excepción de la máquina virtual de Java. Si no está instalada, el auto ejecutable lo detecta y el CD contiene el fichero de instalación de Java necesario y un fichero de texto en el que se explica al usuario los pasos a seguir para realizar la instalación, todo ello de forma clara y sencilla ya que va dirigido a un público no técnico. En las Figuras 4, 5 y 6 se representan diversas imágenes del juego, con opción correcta, incorrecta y con la información final que se obtiene al jugar y ganar.



Figura 4. Imagen del juego, con opción correcta.

Figura 5. Imagen del juego, con opción incorrecta.



Figura 6. Imagen del juego con la opción información final

El diseño de materiales docentes susceptibles de ser difundidos y/o accesibles a través de Internet tiene que ver con el boom tecnológico que estamos viviendo el cual ha modificado la manera en la que interactuamos con nuestro entorno o incluso el como nos relacionamos. La enseñanza universitaria no es ajena a esta situación, ya que actualmente nos encontramos inmersos en un cambio tanto de concepto como metodológico a la hora de buscar nuevas formas más acordes a la hora de incrementar la motivación de nuestros estudiantes.

Es muy complicado crear un juego que a la vez “enganche” y enseñe, pero las ventajas son muchas pues se potencian estrategias que fomentan la colaboración y/o competición sana, y además se formulan y valoran hipótesis que obligan al alumno a tomar un rol activo, lo que favorece el aprendizaje constructivista. Además al ser *on line* se maximiza la efectividad del juego para un rango más amplio de alumnos. En este caso los alumnos pueden jugar en sus casas, bien descargando el juego a sus

equipos o bien a través de un navegador Web sin necesidad de tutela por parte del docente.

Este tipo de herramientas docentes constituyen, cada vez más en el mundo universitario, un apoyo a la formación presencial. La prueba de ello es que cada vez más universidades españolas, tanto públicas como privadas, ofrecen este servicio no solo en educación a distancia, sino como una herramienta de apoyo presencial. La posibilidad de exportar el juego, permite empaquetarlo en las plataformas virtuales que habitualmente se utilizan en la docencia universitaria, posibilitando generar versiones diferentes a partir de un mismo juego. Como vemos, las cualidades de un juego de este tipo son muchas, ya que los alumnos consiguen mantener la atención durante horas llevando a cabo tareas que requieren, en muchos casos, un gran esfuerzo intelectual. Sin embargo también hay inconvenientes, como el elevado coste del proceso de desarrollo, en concreto a lo que se refiere al diseño gráfico final del juego

4.2. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

En este sentido a la hora de plantear el diseño y creación de un juego educativo, es fundamental tener en cuenta como vamos a diseñar la experiencia de aprendizaje completa y esta puede abarcar, desde utilizar el juego como una forma de examen *on line* a la de intervenir en el proceso de auto evaluación de nuestros alumnos, pasando por múltiples procesos intermedios. Teniendo en cuenta que es el profesor el que tiene que identificar y diseñar el contexto en el que el juego es educativamente relevante, también puede utilizarse en experiencia tuteladas de manera que el profesor actúe como moderador, sea él quien temporiza de manera suficiente la actividad para que los alumnos puedan conseguir los objetivos educativos planteando, al final, un debate entre los alumnos con el fin de realizar una puesta en común, así como de corregir ideas equivocadas.

5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS PENDIENTES

El desarrollo de este tipo de juegos educativos dirigido a estudiantes universitarios, es un terreno todavía novedoso e implica un largo camino por recorrer (Mainer, 2007). Somos totalmente conscientes, referente a este tema, que los juegos no significan la panacea en la enseñanza y que el principal “actor” de este tipo de enseñanza, la cual constituye una herramienta de apoyo es el profesor pues es quién identifica y diseña el contexto en el que el juego es educativamente relevante. En un futuro próximo tendremos experiencias en contextos reales y datos que nos permitan determinar de qué manera utilizarlos y bajo que condiciones se obtienen los mejores resultados, minimizando los problemas técnicos que de ellos pueden derivarse y que ayuden a popularizarlos desde la seriedad que requiere el uso de este tipo de herramientas entre la población universitaria.

De momento a lo largo de estos años de trabajo, hemos conseguido dos cuestiones fundamentales:

- 1) Diseñar un juego educativo multi jugador y multi idioma, totalmente portable, abierto a nuevos campos del conocimiento y fácilmente configurable por un usuario sin conocimientos técnicos.
- 2) Demostrar que se puede construir un juego educativo con coste reducido, simple de mantener y de actualizar, y que se puede utilizar en contextos diferentes.

Una vez sentadas las bases del juego, es posible seguir trabajando en varios campos, así pensamos:

- a) *Incluir una versión en red, que permita jugar a través de Internet* sin disponer del CD del juego, algo que ya estamos realizando. Esto, supone la revisión del desarrollo, ya que la base de datos y el código residen en el servidor y sería necesario llevar a cabo un control de red de los turnos y las conexiones y desconexiones de jugadores.
- b) *Desarrollar una versión para dispositivos móviles.* Las modificaciones a la versión actual, son las que ya estamos realizando y pasan por rediseñar y adaptar los gráficos a la dimensión reducida de la pantalla y eliminar la opción de multi jugador, ya que el dispositivo móvil iría dirigido al entretenimiento individual y a una auto evaluación.
- c) *Mejorar la interfaz gráfica,* que determinará la satisfacción del jugador y el éxito o el fracaso de la difusión del juego. La evaluación de la usabilidad en rendimiento de tareas de interacción, facilidad de aprendizaje, eficacia,... que aseguren la no frustración del usuario (Montero, 2006).
- d) *Añadir un sistema de puntuaciones.* Como incentivo para una partida, ya sea de uno o varios jugadores, se podría añadir un sistema de puntuaciones que otorgase a cada jugador ganador una serie de puntos en función del número de veces acertadas, las veces que ha llevado conseguir un acierto, etc. Las puntuaciones se podrían guardar en una tabla que se pudiera mostrar desde el menú principal. Por un lado servirían para incentivar el juego de un jugador al poder cuantificar sus conocimientos de forma objetiva. Por otro lado este esquema también sirve cuando se trata de varios jugadores, porque el aliciente de querer superar a otros jugadores conocidos puede alargar la vida útil de **TROPLAY®**.

BIBLIOGRAFÍA

- Avedon, E. (1971), "The study of games", Pennsylvania.
- León, M. (2004), "Los métodos de enseñanza aprendizaje y la informática", Facultad de ciencias médicas, Las Tunas (Cuba).
- Linn, M. C. (2004). Using ICT to teach and learn science. In R Holliman & E. Scanlon (Eds.). *Mediating Science learning through information and communication technology*. London: Routledge Falmer.
- Mainer, B. (2007), "Ciberjuego: usuarios adultos consumidores habituales de los videojuegos", *Revista de estudios literarios*, Universidad Complutense de Madrid.
- Montero, H. (2006), "Factores del Diseño Web Orientado a la satisfacción y no-frustración de uso". *Revista Española de Documentación Científica*.
- Oblinger, D. G. and Oblinger, J.L. (2005). *Educating the Net Generation*
- Schlimme, M. (2002), "Videogames: a source of benefits or addition?" Extraído de Serendip (<http://serendip.brynmawr.edu>), Pennsylvania.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido subvencionado por los Proyectos UAH/EV 256 y UAH/EV 279. Ambos son proyectos "*Para la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje*" del Vicerrectorado de Comunicación y Políticas de Convergencia de la Universidad de Alcalá.

ACERCA DE LAS AUTORAS Y AUTOR



CONSUELO GIMÉNEZ PARDO

Universidad de Alcalá
Departamento de Microbiología y Parasitología

Mail: consuelo.gimenez@uah.es

Consuelo Giménez Pardo, es Licenciada y Doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad de Alcalá. Actualmente es Profesora Titular de Parasitología en la misma universidad, donde desempeña funciones de docencia e investigación desde hace más de veinte años.



CARMEN PAGÉS ARÉVALO

Universidad de Alcalá
Departamento de Ciencias de la Computación

Mail: carmina.pages@uah.es

Carmen Pagés Arévalo, es Licenciada en Informática por la Universidad Politécnica de Madrid y Doctora por la Universidad de Alcalá. Desde 2003 es Profesora Contratada Doctora de Ciencias de la Computación en la Universidad de Alcalá, con 15 años de experiencia en Sistemas Informáticos.



JOSÉ JAVIER MARTÍNEZ HERRÁIZ

Universidad de Alcalá
Departamento de Ciencias de la Computación

Mail: josej.martinez@uah.es

José Javier Martínez Herráiz es Licenciado en Informática por la Universidad Politécnica de Madrid y Doctor por la Universidad de Alcalá. Actualmente es Profesor Titular y Director del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Alcalá.