

CONCEPTGAME: UN VIDEOJUEGO BASADO EN MAPAS CONCEPTUALES

Jaime Sánchez¹, Héctor Flores²

Department of Computer Science^(1, 2)

Center for Advanced Research in Education (CARE)⁽¹⁾

University of Chile

Email: jsanchez@dcc.uchile.cl , hflores@dcc.uchile.cl

Abstract. Este estudio consistió en diseñar, desarrollar y evaluar ConceptGame, un videojuego para generar aprendizaje a través de la construcción de representaciones conceptuales de una disciplina, utilizando la técnica de los mapas conceptuales. Para entender cómo los aprendices percibían e interactuaban con el videojuego, se realizaron pruebas preliminares de usabilidad. Los resultados muestran que ConceptGame es entendible y usable, y que los mapas conceptuales pueden ser utilizados como metodología y contenido de videojuegos con fines de aprendizaje.

1 Introducción

El uso de videojuegos para propósitos de aprendizaje ha sido uno de los temas de interés que ha surgido entre investigadores y desarrolladores. Las investigaciones se han focalizado en su utilización principalmente en el aula (Fernández-Vara & Tan, 2008). Incluso algunos estudios han determinado que los videojuegos en computador (como simuladores o juegos de aventura) permiten apoyar el desarrollo de habilidades específicas en el pensamiento crítico, pensamiento estratégico y en habilidades de planificación en los aprendices de edad escolar (Vass, 2002). Los videojuegos por computador permiten que el aprendiz genere interés en el proceso de aprendizaje, utilice al máximo sus sentidos, e incluso que construya conocimiento por medio de aplicaciones colaborativas (Sánchez, 2001). La motivación en el aprendizaje como factor determinante en un videojuego ha sido estudiada por varios autores (Prensky, 2005; Driskell & Dwyer, 1984; Kirriemuir & McFarlane, 2004). Algunos autores han señalado que los dos factores más importantes para aplicar correctamente los videojuegos en contextos educativos son la motivación para jugar y el “jugar nuevamente” (Driskell & Dwyer, 1984). Otros autores ha señalado que los factores más importantes para el uso de videojuegos en contextos educativos son el equilibrio entre la facilidad y la dificultad, la atracción de la atención de los aprendices, y la necesidad de diseñar videojuegos en los que los aprendices puedan revisar sus errores (Barnes et al., 2008).

Los videojuegos por computador permiten que el aprendiz genere interés en el proceso de aprendizaje, utilice al máximo sus sentidos, e incluso que construya conocimiento por medio de aplicaciones colaborativas (Vass, 2002). Esto también lo confirman estudios que reconocen que los videojuegos mejoran el desarrollo de ciertas estrategias fundamentales para el aprendizaje: la resolución de problemas, el aprendizaje de secuencias, el razonamiento deductivo y la memorización, simplificando la realización de trabajos en grupo de tipo cooperativo y colaborativo, y el aprendizaje basado en la resolución de tareas (Fernández-Vara & Tan, 2008; McFarlane, 2007). Algunos de estos estudios enfatizan el desarrollo de habilidades de resolución de problemas de competición, de concentración, de movilidad, de lenguaje y de matemáticas (Sánchez, 2008). Algunos educadores se han interesado por los efectos de los videojuegos en los jugadores, y cómo la motivación, por ejemplo, puede ser utilizada para facilitar el aprendizaje (Squire, 2003). De esta manera, es posible desarrollar ciertas actividades educativas que promueven el aprendizaje de los aprendices mediante la utilización de videojuegos (Prensky, 2005).

Si bien el uso de videojuegos genera un interés importante en el aprendiz, no necesariamente el aprendizaje que se establece es significativo, dado que no se utilizan metodologías educativas pertinentes. Esto se debe a que los videojuegos no permiten construir conocimiento desde una perspectiva más conceptual si sólo se utilizan de manera aislada al proceso de aprendizaje (Prensky, 2005).

Una de las metodologías educativas que ha tenido un impacto significativo como herramienta de aprendizaje son los mapas conceptuales (Novak, 1984), la cual consiste en la construcción jerárquica conceptual por medio de relaciones conceptuales. Esta técnica permite al aprendiz establecer relaciones con conocimientos previos, bajo condiciones de significatividad lógica, psicológica y una actitud activa y de motivación (Ausubel, 1968; Novak, 1984).

La literatura no describe diseños y desarrollos que involucren el uso de mapas conceptuales en un videojuego educativo. En respuesta a ello, presentamos un estudio que consistió en diseñar, desarrollar y evaluar ConceptGame, un videojuego para generar aprendizaje a través de la construcción de representaciones conceptuales de una disciplina, utilizando la metodología de los mapas conceptuales. De este modo identificamos factores claves de interacción y diseño técnico de herramientas multimediales basadas en videojuegos para que los aprendices construyan mapas conceptuales generando así aprendizajes significativos.

2 Videojuego ConceptGame

2.1 Descripción

ConceptGame es un videojuego educativo tipo Arcade orientado a aprendices entre 9 y 11 años de edad que cursan entre 3ero y 6to año de educación primaria y que tiene como objetivo integrar el uso de la técnica de mapas conceptuales como herramienta de aprendizaje. El videojuego consiste en que el aprendiz debe realizar relaciones semánticas entre conceptos (representados por objetos), los cuales están distribuidos en los distintos escenarios. Estos conceptos son conceptos de ciencias orientados a recursos naturales. La misión del videojuego es encontrar todas las relaciones correctas entre todos estos conceptos.

La estructura del videojuego corresponde a un set de 64 escenarios, distribuidos en una matriz de 8x8 donde el aprendiz realiza las interacciones y navega virtualmente. Cada uno de estos escenarios contiene objetos y obstáculos que el usuario deberá sortear. Los objetos gráficos que son incluidos en los diferentes escenarios en el videojuego fueron confeccionados utilizando contrastes de colores de manera tal de mejorar la visibilidad y la interacción de los usuarios con dichos objetos (ver Figura 3).

2.2 Jugabilidad

Existen 3 situaciones en el videojuego que permiten aumentar la jugabilidad (calidad del juego en términos de sus reglas de funcionamiento y diseño) de ConceptGame:

1. **Completitud.** El usuario constantemente puede consultar sobre cuánto del mapa conceptual ha sido completado. Esto genera motivación y concentración de las acciones que el usuario ejecuta durante la interacción con ConceptGame.

2. **Niveles de Dificultad.** A medida que el usuario avanza en las distintas escenas sortea obstáculos representados principalmente por otros personajes que, si logran intersectar al personaje principal, generan que éste pierda el juego. Además, no siempre es fácil alcanzar los distintos niveles de altura para llegar a los objetos que desea conseguir. Debe calcular mentalmente la distancia y los tiempos de acción para la interacción con el personaje principal. Esta situación aumenta la atención en el videojuego, produciendo interés en el usuario por seguir jugando, a pesar de que pierda en el juego.

3. **Concentración.** El usuario debe leer contenido, extraer información relevante a ese contenido y asociar conceptos. Este es un proceso no trivial e interesante, ya que por una parte permitirá que el usuario avance en el videojuego y por la otra, será el proceso a través del cual tendrá que establecer relaciones conceptuales correctas ayudándole a entender el contenido de aprendizaje.

2.3 Interacción

El videojuego está constituido por distintas interfaces que permiten la interacción del usuario con los distintos elemen-

tos presentes (información del videojuego, gemas, personajes, concepto, opciones de concepto y salida) en cada una de las escenas (ver Figura 1).



Figura 1. Interfaz Principal de ConceptGame

Cada jugador interactúa con las interfaces disponibles, las que entregan información al jugador del estado del juego y el nivel de logro que ha obtenido en un determinado tiempo. El jugador puede obtener información sobre el contenido tratado de manera multimedial (texto, audio y video). Con esta información el jugador crea nuevos enlaces (proposiciones) entre conceptos, todo lo cual alimenta el diseño del mapa conceptual.

Para interactuar con el videojuego se utiliza el teclado y el mouse. El desplazamiento del personaje se realiza por medio de las flechas del teclado. Estos movimientos permiten al personaje saltar por distintos niveles de una escena, tomar gemas y evitar el contacto con los personajes enemigos. En particular, cuando el jugador se posiciona sobre la salida, aparecen las flechas de dirección y a través del mouse del computador se selecciona la dirección a la que desea ser transportado.

El jugador debe pasar por los niveles y obstáculos necesarios para obtener la información que entrega el concepto. Cuando el jugador pasa por sobre un concepto, el videojuego se detiene y presenta sobre él un cuadro informativo multimedial. Para algunos conceptos la información consiste en texto más imágenes y para otros, en texto más un video explicativo del concepto. Aquí también aparecen botones para crear o ver las relaciones que tiene este concepto. Si el jugador selecciona la opción de crear relación, el personaje comenzará a parpadear representando su nuevo estado. Para terminar la relación entre dos conceptos, deberá interceptar otro (aunque sea de otra escena) donde aparecerá un cuadro de selección de relación (ver Figura 2). Aquí el jugador selecciona la palabra enlace que encuentre más representativa entre los dos conceptos y el orden en la relación (A->B ó B->A).



Figura 2. Control para crear relación entre conceptos

El jugador puede terminar el videojuego de tres formas distintas: a) El jugador completa el mapa, teniendo todas las relaciones correctas, b) El jugador fue interceptado por alguno de los personajes “villanos” del videojuego, y c) El tiempo asignado para que el aprendiz termine el mapa culmina. Además, el videojuego presenta gemas de tiempo, que son las encargadas de aumentar el tiempo de juego al jugador. Mientras más gemas, más tiempo tendrá para terminar el mapa completo.

La interfaz del mapa conceptual que el aprendiz arma durante el juego está constituida por una grilla de iconos relacionados y jerarquizados por líneas que los unen. Éstas líneas son las proposiciones que los aprendices deben crear y van apareciendo a medida que el aprendiz completa el mapa (ver Figura 3). Esta interfaz es la que representa el mapa conceptual con los contenidos específicos de ciencia. A medida que el aprendiz interactúa y genera relaciones conceptuales correctas, el mapa provee de una visión general del estado de completitud del videojuego por parte del jugador.

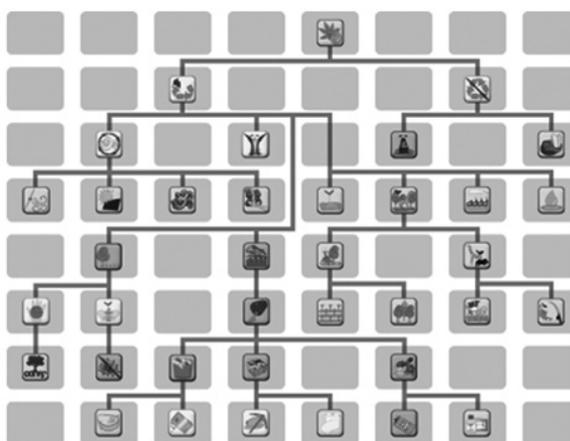


Figura 3. Mapa Conceptual del Videojuego

3 Evaluación de Usabilidad

Con el objetivo de evaluar la usabilidad de ConceptGame se aplicaron dos evaluaciones: 1. Una evaluación preliminar de interfaces de forma cualitativa y cuantitativa con un grupo reducido de usuarios. Esta evaluación tuvo como objetivo principal evaluar la iconografía definida para ConceptGame, observar cómo los aprendices interactúan con las principales interfaces del videojuego y aplicar un cuestionario de satisfacción; 2. Una segunda evaluación de usabilidad del videojuego de carácter cuantitativo (con análisis estadístico) y con un mayor número de usuarios.

3.1 Participantes

Para la primera evaluación los participantes fueron 10 aprendices, 5 niños y 5 niñas con edades entre 9 y 11 años, de la Escuela Básica José Joaquín Prieto Vial de Santiago de Chile y fue realizada en una sesión de 1.5 hrs. En la segunda evaluación participaron 34 usuarios distintos a los primeros con edades entre 9 y 11 años y se realizó en dos sesiones. En la primera sesión participaron 21 aprendices (12 niñas y 9 niños) y en la segunda sesión participaron 13 aprendices (6 niñas y 7 niños). Todos los aprendices pertenecían a la misma Escuela José Joaquín Prieto Vial y fueron seleccionados de manera aleatoria. Ambas evaluaciones fueron ejecutadas por un experto en usabilidad, acompañado de un profesor de computación encargado de ordenar y organizar el proceso, y dar las instrucciones necesarias a los aprendices. El experto se encargó de dirigir la evaluación, observando y haciendo registro de las actividades realizadas.

3.2 Instrumentos

Para la primera evaluación de usabilidad se utilizaron tres instrumentos:

1. Pauta de evaluación de iconos. Consiste en una pauta cualitativa, en donde cada aprendiz, sin ayuda ni información, debió describir qué es lo que entiende por cada uno de los iconos presentados. A cada aprendiz se le mostraron todos los iconos (conceptos) que están en ConceptGame, si el aprendiz no sabía qué significaba alguno de ellos podía dejar la información en blanco o mencionar que no sabía qué era el icono. El total de conceptos asociados a esta evaluación fue 41.

2. Pauta de observación. Con el objetivo de recopilar más datos cualitativos en relación a la interacción de los aprendices con ConceptGame, se realizó una observación no participativa en la cual se observaron las formas de interacción usando el teclado, control y movimiento del personaje y cómo los usuarios identificaron los objetos relevantes en el videojuego. Las tareas que realizaron para esta evaluación corresponden a mini misiones que debían resolver (encontrar una salida en la primera escena, crear una relación en la primera escena entre el contenido preservación y parques nacionales, y ver el video del concepto jabón de la tercera escena).

3. Pauta inicial de satisfacción. Con el objetivo de medir la aceptación de ConceptGame por los aprendices, se aplicó una pauta de evaluación que consta de 7 ítems que debían ser llenados sobre la base de una escala de 1 a 10 (1 es muy mala y 10 es muy buena). Esta pauta corresponde a una adaptación de la Pauta Resumida de Evaluación de Software Educativo (Sánchez, 2003). Las afirmaciones evaluadas por el instrumento hacen referencia a la percepción general del usuario del videojuego ConceptGame. Estas afirmaciones consisten en: “Me gusta el juego”, “El juego es entretenido”, “El juego es desafiante”, “Volvería a jugar con el juego”, “Le mostraría este juego a mis amigos o amigas”, “Aprendí con el software” y “El juego es fácil de usar”. Con esta pauta se evalúa el nivel de satisfacción del aprendiz al interactuar con ConceptGame.

Para la segunda evaluación de usabilidad, se utilizaron 2 instrumentos:

1. Pauta de cotejo de tareas específicas. El objetivo principal de este instrumento fue evaluar cómo se relacionaban las variables edad y género con el cumplimiento de una tarea de búsqueda de un concepto en el videojuego. En la primera tarea definida, los aprendices debían contestar si conocían el significado del concepto conservación y contestar qué es lo que ellos pensaban del significado de ese concepto (tarea 1). Luego, debían buscar este concepto en ConceptGame, leer su significado y luego relacionarlo correctamente con otro concepto en el mismo videojuego (tarea 2). Y la última actividad consistió en que los aprendices debían responder una pregunta de selección múltiple sobre la veracidad de una proposición conceptual que incluía el concepto conservación (tarea 3).

2. Pauta de evaluación de satisfacción de usuarios final. Esta pauta consta de 7 ítems a evaluar por medio de un puntaje de 1 a 10 (similar a la pauta aplicada en la primera evaluación realizada). Además, incluía preguntas abiertas sobre la percepción del videojuego. Esta pauta, al igual que la aplicada en la primera evaluación, evalúa el nivel de satisfacción del aprendiz al interactuar con ConceptGame.

3.3 Procedimiento

La primera evaluación de usabilidad fue realizada en una sesión de 1.5 hrs. Cada aprendiz debía realizar las distintas tareas definidas en orden secuencial. Primero contestaban la evaluación de los iconos, para luego interactuar con el software (resolviendo las tareas asignadas) y luego contestaban la encuesta de satisfacción. La filmación se realizó de manera continua solamente para la etapa de interacción con ConceptGame. Se tomaron fotografías de cada una de las 3 etapas. Sólo la interacción con el videojuego se realizó en un tiempo máximo determinado (10 minutos aproximadamente). El tiempo de las otras dos actividades de llenado de pautas fue variable debido a que los aprendices tenían distintas velocidades de lectura y escritura. Todas estas actividades se realizaron durante el tiempo destinado para la sesión. Para esta evaluación no se identificó si los usuarios cumplían las tareas designadas (esto se realizó en la segunda evaluación de usabilidad), ya que el objetivo fue observar el uso de las interfaces.

La segunda evaluación de usabilidad fue realizada en dos sesiones de 2 horas cada una. Al comienzo de la primera sesión se hizo una introducción a los aprendices sobre qué es lo que se realizaría, señalándoles la importancia de su participación. Se hizo posteriormente una pequeña introducción sobre el concepto de recursos naturales, para que los aprendices entendieran de manera global de qué se trataba el software y sobre qué temas se les preguntaría.

La primera sesión consistió en aplicar la pauta de cotejo de tareas específicas (responder sobre su conocimiento del concepto conservación, interactuar con ConceptGame y responder una pregunta con alternativas). Los 21 aprendices realizaron las tres tareas definidas de forma consecutiva. En la segunda sesión, 13 aprendices interactuaron con ConceptGame durante 20 minutos para luego contestar la pauta de evaluación de satisfacción de usuarios finales.

4 Resultados

La primera evaluación de usabilidad relacionada con la iconografía utilizada da cuenta de lo difícil que es representar conceptos mediante iconografías. La apuesta inicial en el diseño de ConceptGame era que los aprendices podrían identificar rápidamente los conceptos mediante las representaciones gráficas, sin embargo, esta evaluación arrojó que sobre un 95% de los iconos utilizados inducían a error en el significado otorgado por los aprendices. Esto llevó a definir una estrategia de cómo representar los conceptos. Dado que la representación de conceptos más específicos como los tratados en ConceptGame es compleja, se optó por mejorar la representación poniendo una etiqueta con el texto del concepto a cada uno de ellos y refinando su diseño gráfico.

De los resultados obtenidos en la etapa de observación de la primera evaluación de usabilidad se pudo identificar ciertos temas relacionados con la interacción de los aprendices con ConceptGame, esto en conjunto con la revisión de los videos grabados y la definición de patrones comunes de interacción de los aprendices. A continuación se discuten algunos de estos temas.

En los cuadros de información e interacción de los conceptos, los usuarios utilizaron el mouse de manera natural para elegir las opciones disponibles. Esto indica que es una manera rápida de interacción y se debe principalmente a los contrastes de colores que tiene cada cuadro, lo que hace que los botones de interacción se distingan fácilmente, así como también la información de cada concepto (ver Figura 4).



Figura 4. Observación de tarea 1

En general, hubo una insistencia de los usuarios por querer probar nuevamente el videojuego, lo que se notó más en las niñas que en los niños. Cinco aprendices utilizaron la barra espaciadora para saltar y los otros 5 las flechas del teclado. Sin embargo, ninguno de ellos tuvo problemas al desplazar al personaje principal. Se pudo evidenciar además que los niños, a diferencia de las niñas, tienden a explorar más el escenario. Pese a esto, los niños tendían a terminar las tareas primero que las niñas.

De los resultados obtenidos se pudo evidenciar que en promedio, las niñas (8,5 puntos con $dStd = 0,6$; de un total de 10,0 puntos) entregaron una mejor evaluación de usabilidad de ConceptGame que los niños (6,8 puntos con $dStd = 3,1$; de un total de 10,0 puntos). Este resultado se podría explicar debido a que el videojuego es fácil de utilizar y contiene elementos de interfaz que no tienen relación con un tipo de género en particular (ver Figura 5A).

Los resultados en relación a la usabilidad, considerando la variable edad, nos muestran que los aprendices de 11 años asignaron mayor puntaje a la usabilidad del juego (8,9 puntos) a diferencia de los aprendices de 10 años (6,4 puntos) y los de 9 años (7,5 puntos). Lo importante de estos resultados es que el alto puntaje asignado por los aprendices de 11 años explica que hubo una muy buena aceptación en relación con la interacción del videojuego (ver Figura 5B). Sin embargo, no es posible determinar si hay una linealidad entre resultados de usabilidad y edad (como por ejemplo

que mientras más edad mayor puntaje de usabilidad).

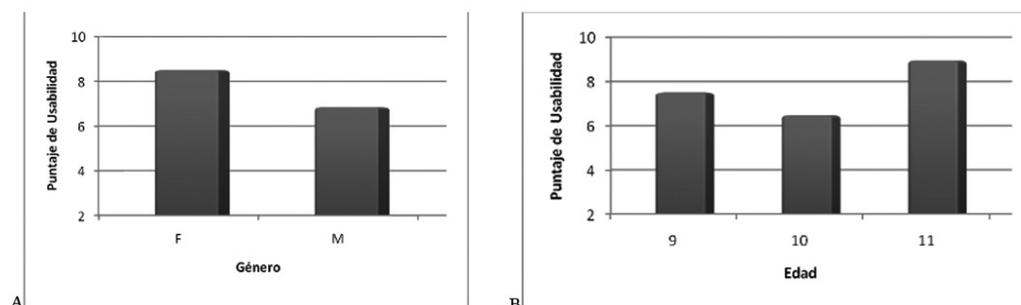


Figura 5. Resultado de usabilidad. (A). Puntaje vs Género. (B). Puntaje vs Edad.

Los resultados en relación a la usabilidad, considerando la variable edad, nos muestran que los aprendices de 11 años asignaron mayor puntaje a la usabilidad del juego (8,9 puntos) a diferencia de los aprendices de 10 años (6,4 puntos) y los de 9 años (7,5 puntos). Lo importante de estos resultados es que el alto puntaje asignado por los aprendices de 11 años explica que hubo una muy buena aceptación en relación con la interacción del videojuego (ver Figura 5B). Sin embargo, no es posible determinar si hay una linealidad entre resultados de usabilidad y edad (como por ejemplo que mientras más edad mayor puntaje de usabilidad).

En relación a la segunda evaluación de usabilidad, los resultados de la tarea 1 (relacionada con la pregunta del significado del concepto conservación), se pudo evidenciar que de los 21 aprendices que participaron en la primera sesión, 12 dieron una definición correcta del concepto de conservación y 9 dieron una definición incorrecta.

Con respecto a la tarea 2, se realizó un test de diferencia de medias, para determinar la relación que existe entre la edad de los aprendices y el cumplimiento de esta tarea. Esto se muestra en la Tabla 1.

Tarea 2	Media	N	Desv. típ.
no cumple	9,55	11	1,036
Cumple	10,10	10	,738
Total	9,81	21	,928

Tabla 1. Análisis de diferencia de medias del cumplimiento de la tarea 2 por edad.

De estos resultados se puede observar que no hubo diferencias significativas entre el cumplimiento de las tareas y la edad de los aprendices, aunque hubo una dispersión menor en el cumplimiento de la tarea en los aprendices de 10 años. En relación al análisis de los datos entre género y el cumplimiento de la tarea, se realizó un análisis descriptivo usando tablas de contingencia (Chi-cuadrado) con el estadístico exacto de Fisher para muestras pequeñas. Los resultados se presentan en las Tablas 2 y 3.

Género		Tarea 2		Total
		no cumple	cumple	
femenino	Recuento	3	6	9
	% de Género	33,3%	66,7%	100,0%
masculino	Recuento	8	4	12
	% de Género	66,7%	33,3%	100,0%
Total	Recuento	11	10	21
	% de Género	52,4%	47,6%	100,0%

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,291(b)	1	,130		
Corrección por continuidad(a)	1,149	1	,284		
Razón de verosimilitudes	2,331	1	,127		
Estadístico exacto de Fisher				,198	,142
N de casos válidos		21			

Tabla 2. Test Estadísticos. A. Tabla de contingencia Género * Tarea. B. Pruebas de chi-cuadrado para significancia estadística

Como se muestra en la Tabla 2, no hubo diferencia significativa entre el género y el cumplimiento de la tarea realizada ($F(1)=0,142;p<0,05$). Esto implica que este tipo de actividades, basadas en relaciones conceptuales, pueden ser utilizadas tanto por niñas como niños. Esto se debe a que la no significancia estadística expresa que no hay relación del cumplimiento de las tareas con el género de los usuarios, lo cual es positivo para nuestro estudio. De los 21 aprendices evaluados (correspondientes al primer grupo) 17 de ellos realizaron la relación correcta sobre el concepto conservación y 4 de manera incorrecta. De estos 4 aprendices 3 pudieron crear una relación coherente después de usar el videojuego. Este último resultado es importante ya que es un acercamiento a que este tipo de aplicaciones basadas en videojuegos podrían explicar de manera lúdica conceptos complejos como los tratados en ConceptGame.

En relación a las pautas de satisfacción, se pudo evidenciar que los aprendices encontraron atractiva la interacción con ConceptGame, otorgándoles buenos puntajes. El ítem que obtuvo menor puntaje fue el correspondiente a la pregunta ¿Es desafiante el juego? (-2.5 puntos en relación a la primera evaluación). Se estima que el resultado en este ítem se debió principalmente a que esta evaluación, a diferencia de la anterior, no tenía un objetivo específico, y a los aprendices se les permitió libre navegación haciendo la actividad menos desafiante.

5 Conclusiones

En este artículo se presenta ConceptGame, un videojuego para generar aprendizaje a través de la construcción de representaciones conceptuales por medio de la técnica de los mapas conceptuales. Se describe el videojuego así como también el proceso de evaluación de usabilidad. Este videojuego fue desarrollado para apoyar los procesos de representación conceptual en aprendices entre 9 y 11 años de edad. Se realizó una evaluación preliminar de interfaces y un testeo de usabilidad más profundo. Asimismo, se realizó análisis cuantitativo y cualitativo de los testeos realizados. Cada uno de los testeos implicó una serie de modificaciones (rediseño) al videojuego desarrollado.

Un efecto importante rescatado de la primera evaluación corresponde a que se observó y registró que las niñas tenían un nivel de satisfacción en la interacción mayor que los niños. Lo importante de este resultado es que indica que puede ser motivador su utilización por aprendices, independiente de su género, así como también se evidenció que la interacción con el teclado era fácil, ya que los aprendices sin previa instrucción comenzaban a jugar sin problemas.

De la segunda evaluación se puede inferir que los cambios realizados mejoraron aspectos técnicos de ConceptGame, como la visibilidad, el entendimiento de los conceptos tratados y la ubicación espacial de los objetos con la finalidad de facilitar la interacción del usuario con el videojuego. En relación a los datos estadísticos obtenidos por el test de diferencias de medias en la segunda evaluación, se evidenció que no hubo diferencias significativas entre quienes cumplían la tarea, aunque hubo una dispersión menor en los aprendices de 10 años a diferencia de los de 9 años. Esto permite que ConceptGame pueda ser utilizado sin problemas por los aprendices de ambas edades. La aplicación del test estadístico exacto de Fisher permitió deducir que no existe significancia estadística entre el género de los participantes y el cumplimiento de las tareas determinadas. En este estudio la no significancia estadística es un buen resultado ya que nos indica que tanto niñas como niños pueden utilizar ConceptGame sin diferencia entre ellos.

Finalmente, este estudio se concentró principalmente en las interfaces del videojuego, sin embargo, se propone realizar un segundo estudio experimental, más sistemático y de mayor extensión en la intervención, para evaluar cómo afecta el uso de este videojuego en el aprendizaje de los aprendices. Esto permitiría definir claramente la importancia y el real impacto del uso de este tipo de videojuegos como recurso educativo para fines de aprendizaje.

6 Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado en parte por el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología, Fondecyt #1090352 y el Proyecto CIE-05 Programa de Centros de Educación PBCT-Conicyt.

Referencias

- Ausubel D. (1968). *Educational psychology: A cognitive viewpoint*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Barnes, T., Powell, E., Chaffin, A., and Lipford, H. (2008). *Game2Learn: improving the motivation of CS1 students*. In *Proceedings of the 3rd international Conference on Game Development in Computer Science Education*. Miami, Florida, February 27 - March 03. GDCSE '08. ACM, New York, NY, 1-5.
- Driskell, J.E. & Dwyer, D.J. (1984). *Microcomputer videogame based training*. *Educational Technology*, 24(2), pp. 11-15.
- Fernández-Vara, C. and Tan, P. (2008). *The game studies practicum: applying situated learning to teach professional practices*. In *Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share*. Toronto, Ontario, Canada, November 03 - 05. *Future Play '08*. ACM, New York, NY, pp. 25-32.
- Kirriemuir, J., & McFarlane, A. (2004). *Literature review in games and learning: A report for NESTA Futurelab*. NESTA Futurelab series, report 8. Bristol: NESTA Futurelab.
- McFarlane, A.E. (2007) *Online communities of learning – lessons from the world of games and play*. In Andrews, R. and Haythornthwaite, C. (eds) (2007), *Handbook of Elearning Research*, London: Sage.
- Novak, J. & Gowin, B. (1984). *Learning How to Learn*. New York: Cambridge Press.
- Prensky, M. (2005), *Computer games and learning: Digital game-based learning*. In *Handbook of Computer Game Studies*, J. Raessens and J. Goldstein Raessens. The MIT Press. pp. 97-122.
- Ramos, M. (2004). *El Mapa Conceptual, Estrategia Didáctica Significativa*. In A. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*, *Proceedings of the 1st International Conference on Concept Mapping*. Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra, Septiembre 14-17, 2004, (2), pp. 301-304.
- Sánchez J. (2001). *Aprendizaje Visible, Tecnología Invisible*, Dolmen Ediciones, Santiago, Chile, pp. 394, ISBN 956-201-473-8.
- Sánchez J., Sáenz M., Muñoz, M., Ramirez G., Martín S. (2008). *SOLITE: Situación actual del m-learning*. Primer Informe Público. <http://remo.det.uvigo.es/solite/>
- Sánchez J. (2003). *End-user and facilitator questionnaire for Software Usability*. Usability evaluation test. University of Chile, Santiago, Chile.
- Squire, K. (2003). *Video games in education*. *International Journal of Intelligent Simulations and Gaming*, 2(1). pp. 1-16.
- Vass E. (2002). *Friendship and collaborative creative writing in the primary classroom* *Journal of Computer Assisted Learning* 18 (1), pp. 102–110.