



Usabilidad de Juegos Educativos

Gustavo Zurita*, Jaime Sánchez** & Miguel Nussbaum*

(*) Departamento de Ciencia de la Computación, P. Universidad Católica de Chile, gzurita@ing.puc.cl

(**) Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile, jsanchez@dcc.uchile.cl

Resumen

Se ha realizado un estudio de usabilidad de la interfaz de software y hardware de Juegos Educativos electrónicos de bolsillo, basándose en Juegos Educativos desarrollados para una plataforma portable. El estudio realizado con niños definidos como usuarios finales muestra que es posible y necesario aplicar los métodos de usabilidad a Juegos Educativos, en particular juegos que corren sobre la plataforma de hardware Gameboy de Nintendo. Los métodos de usabilidad utilizados fueron la observación directa y la entrevista a niños de Educación General Básica de un colegio de Santiago. Los resultados obtenidos permiten generar un guideline sobre aspectos de software y hardware que pueden mejorar estos juegos desde la perspectiva de los niños, no habiéndose detectado aspectos críticos que invaliden su usabilidad. Asimismo, los resultados cualitativos del estudio indican que es crítico que sean los niños usuarios finales los que determinen su usabilidad, por sobre los modelos ideales e intenciones que los diseñadores impregnen en la construcción del juego.

Palabras clave: Juegos Educativos Computacionales, Usabilidad, Software Educativo

Introducción

Es ampliamente aceptado en la literatura de diseño de software que los sistemas computacionales tienen que ser sometidos a rigurosos estudios de usabilidad durante su diseño y al finalizar el ciclo de desarrollo. Durante mucho tiempo el software fue construido sobre la base de un usuario ideal, generándose muchas veces productos para usuarios inexistentes. Mitchell Kapor, en su manifiesto de diseño de software, señala que todo software debe estar acompañado de una evaluación de usabilidad, planteando que la evolución social más importante dentro del área de las ciencias de la computación ha sido la creación de un rol para los diseñadores de software, al ser considerados estos como los maestros de la experiencia del usuario. Por ello, el diseño de la interfaz de cualquier software es una tarea fundamental en la ingeniería de software, por la importancia que esta representa para el usuario final.

Sánchez [29], cita diversos estudios que demandan de forma creciente el uso de herramientas fáciles de usar y bien documentadas para evaluar interfaces de software (ver [18], [23] y [24]). Estos autores están de acuerdo que, durante y posterior al ciclo de diseño y desarrollo de software, es saludable y necesario realizar algún tipo de evaluación con el usuario final. En ese estudio se señala también que herramientas eficientes que registren adecuadamente los datos acerca de principios fundamentales de las interfaces e interacción (feedback, visibilidad, affordances, mapping, usabilidad, modelos mentales y conceptuales), son requeridas en términos de mediciones estandarizadas para obtener un registro acerca de cómo el diseño responde a la satisfacción del usuario, necesidades, sentimientos, intereses y mapping.

Según Winograd, el diseño es conceptualizado como el intento de unir al mundo de la tecnología y el de las personas. Diversos estudios [30] y [33], demuestran que la interfaz usuaria es un componente importante de cualquier software, cuyo débil diseño no genera modelo mental en el usuario final. Como respuesta a ello, la usabilidad intenta responder a la pregunta de cómo los usuarios pueden usar adecuadamente la funcionalidad de una interfaz de software, es decir, cuan bien los usuarios responden a los aspectos que el sistema le ofrece.

Por otra parte, tanto los niños como los adultos tienden a buscar situaciones agradables al interactuar con un juego, por lo que su naturaleza lúdica debiera considerar un diseño entendible y que genere un modelo mental directo en el niño. (ver [19], [20] y [21]). Al respecto, la pregunta es ¿cómo saber el grado de satisfacción existente en juegos educativos computacionales para niños?. La respuesta puede ser dada por la aplicación de métodos de usabilidad al diseño del juego, identificando componentes de la interfaz y sus elementos de interacción, de forma que pueda representar una situación lúdica que genere una interacción con el usuario lo más natural posible.

Por ello, es importante identificar y analizar las posibilidades de mejoría de la estructura del diseño visual y funcional de los juegos educativos, para facilitar de mejor forma el aprendizaje implícito de su contenido. Brewer, sostiene que aquellos aspectos con mayor contenido visual son mejor recordados (ver [28]). El trabajo de los niños con un Gameboy se realiza a través de la interfaz computacional del juego. Brewer sostiene además, que se recuerdan mejor aquellos aspectos que son agradables. Un juego puede ser considerado agradable, pero ¿cuán agradable será un Gameboy desde la mirada del niño?. Teniendo en cuenta que Brewer sostiene que en general que la inmadurez, tiene como conse-

cuencia un déficit atencional y si no existe atención se adquiere menos información y por lo tanto se recuerda menos, o también como consecuencia de ello se aprende menos, luego un estudio de usabilidad de la interfaz aplicado a niños, identificará aquellos aspectos que permitan hacer que estos presten mayor atención y conseguir mejores resultados con el uso del juego educativo en un Gameboy.

Rosas [27], menciona que las diversas formas de juego a las diferentes edades surgen de manera más o menos espontánea, como consecuencia de las distintas demandas que va ofreciendo el contexto del niño y de sus crecientes capacidades de adaptación a este, es claro que estos factores de contexto pueden ser diversos: geográficos, culturales, emocionales, sociales, etc. Entonces al evaluar la usabilidad de la interfaz de un Gameboy es posible que se pueda identificar las demandas de los niños que provienen de diferentes contextos. Asimismo, Rosas en indica que los niños empiezan con juegos que tienen reglas explícitas, abriendo un campo de posibilidades lúdicas que terminan en la edad escolar en juegos competitivos complejos, entonces ¿por qué no manejar la complejidad en la interfaz del Gameboy mediante un estudio de usabilidad?.

Nielsen señala que la aceptabilidad de un sistema es una combinación de su aceptabilidad social y de su aceptabilidad práctica. Lo social tiene que ver con la aceptación que un grupo de personas puede dar a un sistema. Lo práctico incluye costos, soporte, confiabilidad y compatibilidad con sistemas existentes, etc. Esta aceptabilidad práctica incluye la utilización, esto es, si el sistema puede ser usado para alcanzar alguna meta deseada, incluyendo la utilidad y usabilidad. La utilidad responde a la pregunta de que si la funcionalidad del sistema hace lo que es necesario que haga, es decir si responde a las metas por las que el sistema fue creado.

Es así como la usabilidad tiene una estrecha relación con la aceptabilidad del sistema. Básicamente responde a la pregunta de sí un sistema es lo suficientemente bueno para satisfacer todas las necesidades y requerimientos de los usuarios. Este proceso se aplica a todos los aspectos del sistema con los cuales una persona puede interactuar, incluyendo procedimientos de instalación y mantenimiento. Es muy raro encontrar un sistema computacional que no posea elementos de interfaz. El concepto de usabilidad es importante resaltar que no es una propiedad unidimensional de la interfaz usuaria, sino que tiene múltiples componentes y está tradicionalmente asociada a atributos como facilidad de aprender, facilidad de usar, facilidad de memorizar, minimalidad de errores y satisfacción del usuario.

Este análisis describe la aplicación de una metodología de evaluación de usabilidad a juegos educativos aplicados a niños, basándose particularmente en el juego *maga*, desarrollado para Gameboy. Esta metodología fue aplicada tanto para evaluar la interfaz del software como del hardware. El juego *maga*, cuya interfaz puede observarse a la derecha de la figura 1, está implementado sobre el Gameboy de Nintendo que se aprecia en a la izquierda de la misma figura. Los resultados encontrados muestran que es posible utilizar los métodos de medición de usabilidad para encontrar aspectos diversos que pueden mejorar la interfaz de software y hardware de los juegos educativos.

El estudio tuvo por finalidad realizar un estudio de usabilidad a juegos educativos, tanto a la interfaz del juego (software) como al Gameboy (hardware). En particular, se trabajó con el juego educativo *maga*, implementado sobre el Gameboy de Nintendo. El objetivo de este juego para Gameboy, es proporcionar una herramienta que asista al profesor en el proceso de aprendizaje de la lectura inicial y las matemáticas con contenidos correspondientes a los objetivos educativos de los planes y programas de Educación General Básica 1er y 2do año.

Asimismo, el estudio intentó identificar aspectos que mejoren los objetivos implícitos y explícitos del juego educativo, al identificar aquellos que no satisfacen los criterios de usabilidad. Por otra parte, los estudios realizados en este proyecto pueden formar parte de la formulación e identificación de estándares de diseño de software y hardware para juegos educativos, tal y como lo establece la ISO 9241-10 para principios de diálogos en una interfaz de software como se plantea en [3]. Por último, se pretendió aplicar los métodos de usabilidad a los usuarios finales de un software diferente al convencional, esto es, evaluación de usabilidad por niños de juegos educativos para niños.

Metodología

Métodos

Los métodos elegidos para medir tanto la usabilidad del software *maga* como del hardware del Gameboy fueron la observación y la entrevista. Se utilizó el método observacional para capturar fácilmente las características francas y concretas que los niños adoptan con respecto a la satisfacción. Además, este método es simple y permite conocer aspectos inesperados, descubriendo pautas para elaborar una solución, proporcionando los hechos como datos de análisis.

La entrevista fue utilizada para esclarecer aspectos detectados como críticos en la fase de observación. Así por ejemplo, si detectamos que el niño está en un proceso de búsqueda, luego una pregunta y respuesta podríamos aclarar su problema. Además, permite definir los niveles de aceptación de los elementos de la interfaz. Los niños perciben mejor un software destinado a ellos y dan cuenta de aspectos que los adultos no suelen detectar. Por otra parte, las condiciones de borde suelen desaparecer cuando se trata de un niño que está jugando, de modo que estos se encuentran altamente motivados y concentrados en “jugar”. Asimismo, la entrevista oral es uno de los métodos más adecuados para poder interactuar con niños, en comparación a métodos de registro escrito como los cuestionarios. El grado de satisfacción de los niños en relación a su interacción con un software implica emociones, comentarios y conductas que son complejas de registrar mediante métodos más cuantitativos.

Para implementar la observación, se diseñó un instrumento de registro para realizar la observación considerando heurísticas descritas en la literatura [6], [12], como visibilidad del estado del sistema, relación entre sistema y mundo real, control del usuario y libertad, consistencia y estándares, prevención de errores y reconocer en lugar de recordar, flexibilidad y eficiencia de uso, estética y diseño minimalista, reconocimiento, diagnóstico y recuperación de errores, y ayuda y documentación. También en la elaboración del instrumento se consideraron atributos de usabilidad como aprendizaje, eficiencia, memoria, error y satisfacción. Asimismo fueron considerados aquellos atributos propios de la observación como atención (observación fructífera), sensación (utilización de los sentidos), percepción (capacidad de relacionar lo sentido con una experiencia), reflexión (entendimiento del carácter del problema). Con todo, se determinó un plan general de observación y se procedió a elaborar una guía para la observación de los niños en su interacción con el juego a través del dispositivo de Nintendo.

Posteriormente, se diseñó una pauta de entrevista verbal oral especialmente adecuada para niños. Este instrumento fue corto y preciso. En los temas considerados como relevantes el instrumento fue estructurado y en los temas observados como poco entendidos, la entrevista fue abierta (no estructurada). La pauta de la entrevista también estuvo basada en las heurísticas de usabilidad y atributos de usabilidad antes descritas. Los estudios [6], [12], [18], [22] y [30] fueron utilizados como documentos de apoyo para la elaboración de instrumentos cualitativos de registro de datos e información.

Muestra

La muestra fue de tipo intencionada, conformada por diez niños que cursan primer año de Educación General Básica en el Colegio Cumbres en San Carlos de Apoquindo. La edad promedio de los niños fue de 6 años 6 meses y ambos grupos llevaban ocho semanas en clases al momento de realizarse el experimento, pudiendo afirmarse por lo tanto que carecían de competencias básicas como lectores. El grupo fue balanceado por sexo y edad. Se eligió una muestra heterogénea, entre niños de rendimiento normal y avanzado, pero de espíritu abierto y participativo. Un 60% de los niños tenía experiencia con juegos electrónicos de bolsillo parecidos o iguales al Gameboy.

Materiales

Se utilizó el juego educativo *maga*, implementado en plataforma GameBoy. El juego es protagonizado por un personaje del mismo nombre que se ubica en la zona izquierda de la pantalla y se desplaza verticalmente bajo el control del jugador. En el lado opuesto de la pantalla, en tanto, se encuentra un “objeto mágico” (por ej., una varita mágica, una pócima, un libro de hechizos). El jugador debe ayudar a *maga* a construir un puente para alcanzar dicho objeto.

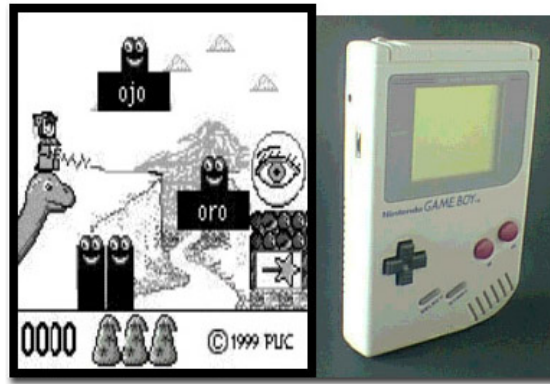


Figura 1. Juego Maga y el Gameboy de Nintendo.

El puente se construye a partir de la elección sucesiva de cuatro bloques correctos entre pares de ellos que van apareciendo en la pantalla. El jugador debe ubicar a *maga* frente al bloque correcto y “dispararle magia” usando los comandos de la máquina. Cuando hace la elección correcta, el bloque elegido desciende hasta la base de la pantalla y queda fijo allí, construyéndose así una porción del puente que conduce al objeto mágico. Al inicio de cada ejercicio, que abarca la completación de un puente (en este caso, una ordenación), el juego proporciona los dos bloques iniciales. Una vez que elige el sexto bloque, automáticamente se despliega una gráfica que muestra a Maga cruzando el puente y alcanzando el objeto mágico, iniciándose entonces un nuevo ejercicio, de las mismas características que el anterior, pero con contenidos y un escenario gráfico diferente.

Además, durante la realización de los ejercicios aparecen diversos personajes (antagonistas) que interfieren con la tarea de selección de bloques o restan vidas a *maga*. También a ellos el niño debe “dispararles magia” obteniendo así puntos, lo mismo que con la elección de los bloques correctos.

Procedimiento

La intervención fue realizada en situaciones normales de clases con niños y niñas en forma separada. Los niños realizaron las actividades en una sala espaciada con bastante iluminación y comodidad. Inicialmente se les entregó los Gameboys apagados con el juego *maga*, invitándolos a que jugaran con ellos, sin mayor indicación de uso, tanto del funcionamiento de juego *maga*, ni de los controles del Gameboy. Por un espacio de 20 minutos se observó cuidadosamente, todas las actividades de los niños, interviniendo solamente en casos en que se solicitara ayuda. Estas observaciones fueron registradas en la pauta de observación diseñada para tal efecto. Luego de la observación se inició la entrevista. Cada niño por separado fue entrevistado basándose en la pauta para la entrevista que se había diseñado. Se tomó nota de sus respuestas y se incentivó a participar activamente en aquellas preguntas abiertas. La duración de esta entrevista individual fue entre 10 a 15 minutos, mientras el resto de los niños continuaban jugando con el Gameboy.

Para ponderar las respuestas de los niños se decidió trabajar con una escala 1-7, en virtud de que esta es muy conocida por los niños, ya que corresponde a la escala de calificación con la que normalmente son evaluados en sus asignaturas.

Tres semanas después y bajo las mismas condiciones que la primera vez, se procedió a realizar nuevamente la misma intervención a los niños y niñas en forma separada. La razón de esta segunda intervención, fue para realizar observaciones más profundas y aplicar preguntas relacionadas con el recuerdo que ellos tenían acerca de su experiencia pasada con el Gameboy y *maga*.

Resultados

Usabilidad del software

Es necesario precisar que los diferentes resultados aquí presentados han sido relacionados y corroborados tanto con los datos e información de la observación como de la entrevista que se realizó a los niños. Por otra parte, la mayoría de estos resultados son representados gráficamente usando una escala de 1 a 7. Estos gráficos deben ser interpretados de acuerdo a la pregunta; así por ejemplo, si la pregunta está relacionada con el grado de visibilidad y la respuesta es respondida con un 7, significa que el grado de visibilidad es óptimo. Por el contrario, si la respuesta fuera 1, quiere decir que el grado de visibilidad fue deficiente.

En relación con los resultados de la visibilidad del estado del juego, podemos señalar que en un breve tiempo (de 1 a 2 minutos), los niños generaron mapping de los pasos a seguir en el juego. En la figura 2, podemos apreciar los resultados cuantitativos con relación a este aspecto para cada niño. Es interesante observar que los niños fueron quienes se desarrollaron mejor en el juego. Las niñas empezaron con más dificultades y solicitaron asistencia para, por ejemplo, encender el Gameboy, iniciar la sesión del juego y hasta solicitaron una explicación acerca de la trama del juego. Los niños mostraron una actitud más autónoma.

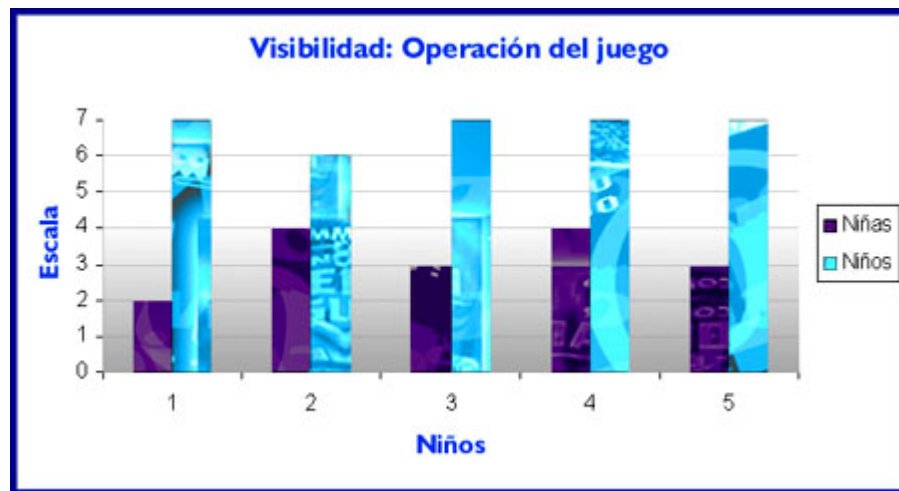


Figura 2: Visibilidad de operación del juego *maga*.

Otro aspecto estudiado de visibilidad del estado del juego, fue si los niños se daban cuenta si estaban ganando o perdiendo. Esto fue muy bien logrado, como se puede apreciar en la figura 3. Nuevamente sin embargo se observa que las niñas, por lo menos en un principio, no generaban un modelo mental rápido de la trama del juego, lo suficientemente claro como para discernir si estaban ganando o perdiendo. Sin embargo, curiosamente después de un tiempo, las niñas obtuvieron la práctica suficiente y fueron ellas quienes en repetidas veces lograron terminar un ciclo del juego. Los niños en cambio a pesar de haber demostrado un dominio óptimo del juego, no lograron alcanzar el término de un ciclo del juego como lo habían hecho las niñas, tal vez debido a que frecuentemente descuidaban cuidar a la *maga* de elementos que le quitaban "vidas", por estar más concentrados en hacer "hechizos mágicos".

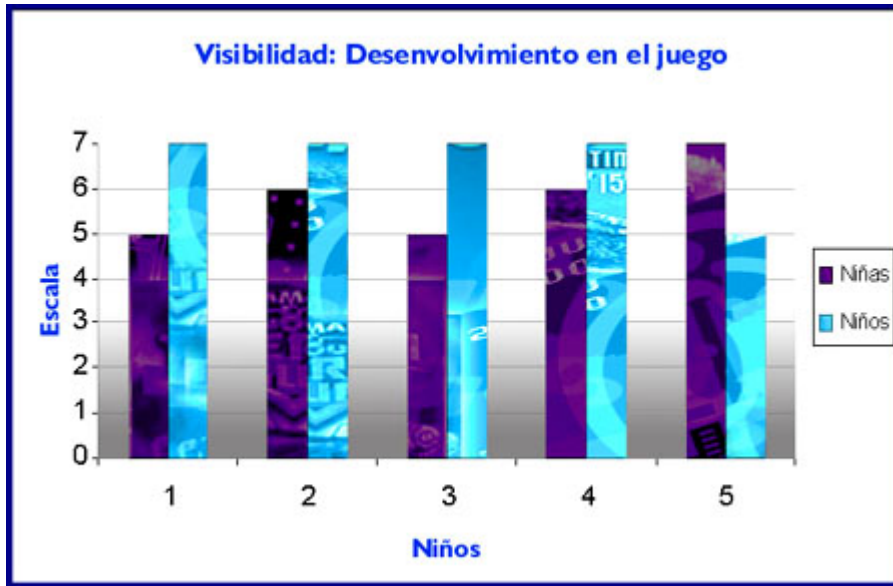


Figura 3. Visibilidad en el desenvolvimiento del juego.

Con relación a la identificación de objetos y su rol, los niños demostraron tener una respuesta en general muy buena. La figura 4 muestra los resultados de cada niño en el experimento. En este caso no existe una diferencia entre niños y niñas, ambos tenían una buena identificación de los diversos objetos presentados en el juego.

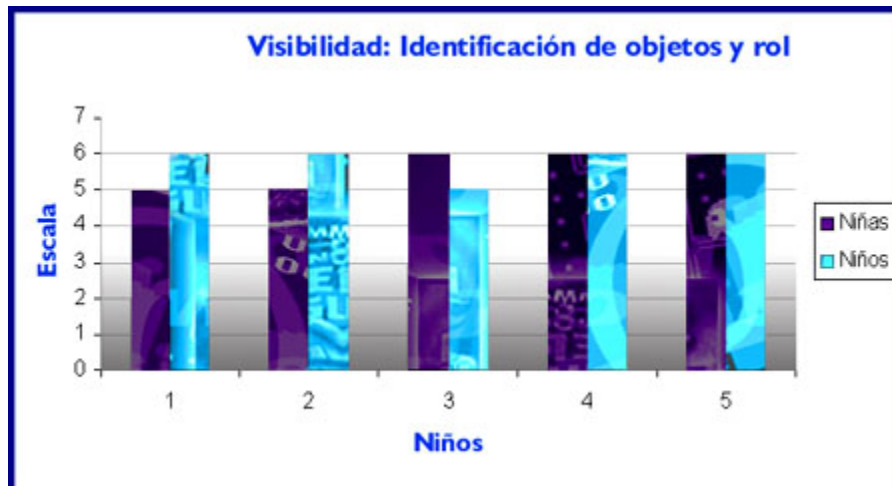


Figura 4: Identificación de los objetos y su rol en el juego *maga*

La medición de la satisfacción de uso de la interfaz del juego *maga*, puede ser observada en la figura 5. Como se puede apreciar, no existieron mayores diferencias entre niños y niñas. Además, la mayoría de los niños consideraron agradable la interfaz gráfica desplegada en el juego, así como también en la trama del mismo. Si bien algunos aspectos no eran bien entendidos, esto no pasaba a tener mayor importancia y era mayor la satisfacción que sentían por aquellos elementos que si entendían.

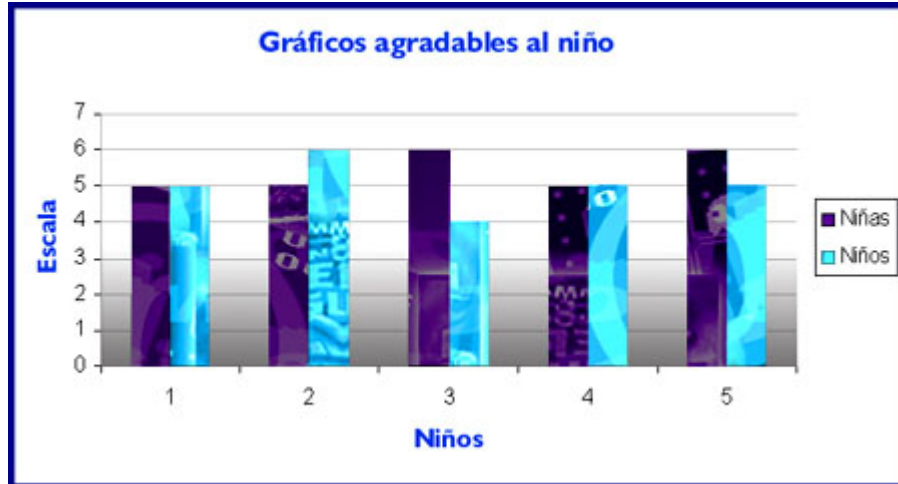


Figura 5. Resultados de satisfacción de uso de la interfaz.

Otros aspectos de satisfacción estudiados fueron el grado de entretenimiento y diversión que el juego generaba en los niños, estos resultados pueden observarse en las figuras 6 y 7. Al respecto, un bajo porcentaje de niños no alcanzó la nota de evaluación máxima. La mayoría de los niños afirmó con vehemencia que encontraron entretenido y divertido el juego. También aquellos niños que hicieron sugerencias de cambios y los que no entendían ciertos aspectos, contestaron que aun a pesar de ello, el juego era muy entretenido y divertido.

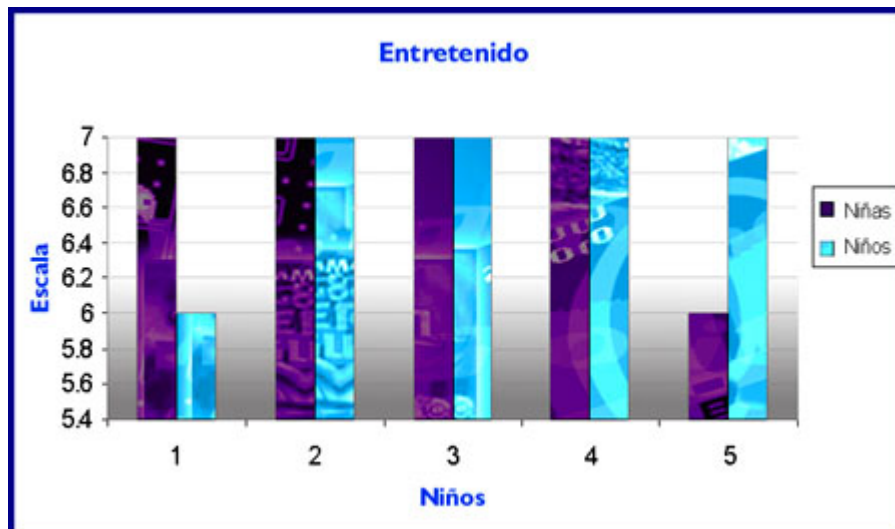


Figura 6. Grado de entretenimiento declarada y observada por los niños.

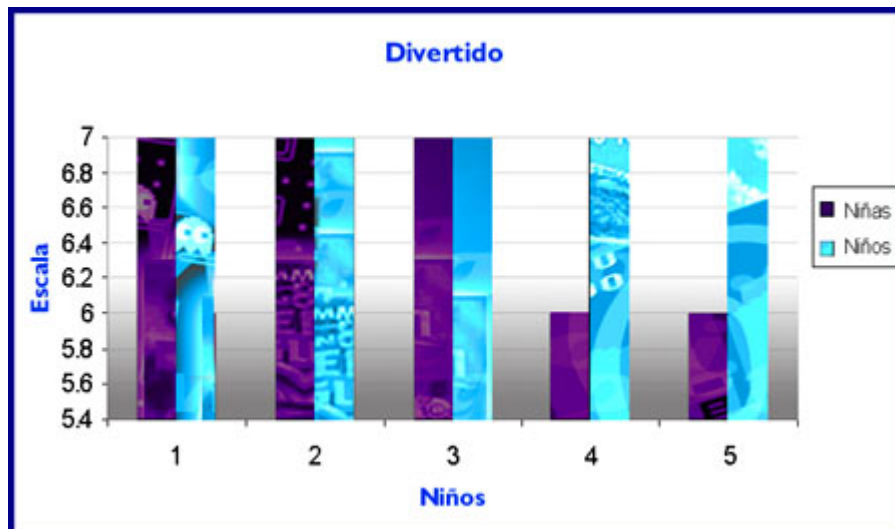


Figura 7. Grado de diversión encontrada por los niños.

Respecto a lo *que no les agradó de la interfaz* del Gameboy, algunos niños señalaron que no les gustaba los siguientes aspectos:

- Las nubes, además de no entender su finalidad.
- Que retorne al mismo nivel.
- Que se acaben sus opciones de continuidad en el juego.
- Cuando no había a qué “atacar”.

Algunos niños sugirieron que la interfaz del juego tuviera más dibujos, más figuras y acciones, que sea a colores, que exista mayor flexibilidad de movimiento de la maga, que tengan más “vidas”; aunque en general no podían dar una descripción detallada de lo que deseaban.

Asimismo, expresaron que algunos elementos no los entendieron, es decir aquellos aspectos con los que los niños no se encontraron satisfechos:

- Las cajas y las nubes.
- Los cuadros negros.
- Las nubes.
- Los fantasmas

Estos elementos pueden apreciarse en la interfaz del juego *maga* de la figura 8.



Figura 8. Interfaz del juego *maga*.

Respecto a la *facilidad de recordar el juego*, tanto la interfaz del juego la *maga* como el hardware, se requirió a los niños que lo dibujaran después de 3 semanas de la primera interacción. Los esquemas demostraron que hubo un alto grado de recuerdo. La figura 9 describe diversos detalles que un niño recordó del juego y del dispositivo Gameboy.

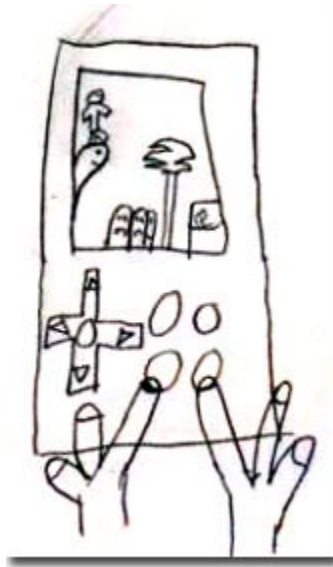


Figura 9. Esquema de un niño después de tres semanas de no haber interactuado con el Gameboy.

En cuanto a la velocidad del juego (*cuán comfortable fue la operación*), un 80% de las niñas dijeron que la velocidad era adecuada y un 80% de los niños dijeron que no. Para los niños el juego era lento y esperaban mayor velocidad.

Por otro lado, en relación con la *facilidad del juego*, un 60% de las niñas: 60% dijeron que el juego era fácil y encontraron que la mayor dificultad radicaba en pasar de nivel, sólo un 40% de los niños 40% dijeron que el juego era fácil.

Usabilidad del hardware

Se observó que los niños lograron descubrir por si mismos las acciones de los distintos botones y controles del Gameboy, aunque un niño preguntó por el uso de los botones para poder jugar, el grado con el que los niños descubrieron por si mismos las acciones de los botones se puede observar en la figura 10. En esta figura, como en la mayoría de las aquí presentadas, se ha utilizado también una escala de medición del 1 al 7, en el entendido de que como el caso de la figura 10, si un niño ha respondido con 7, significa que el niño logró descubrir muy fácilmente las acciones de los botones del Gameboy. Ahora bien, si el resultado fuese un 1, eso significa que el niño descubrió con mucha complejidad el uso de los botones. Asimismo, los datos obtenidos en esta sección son corroborados tanto por la observación como por la entrevista.

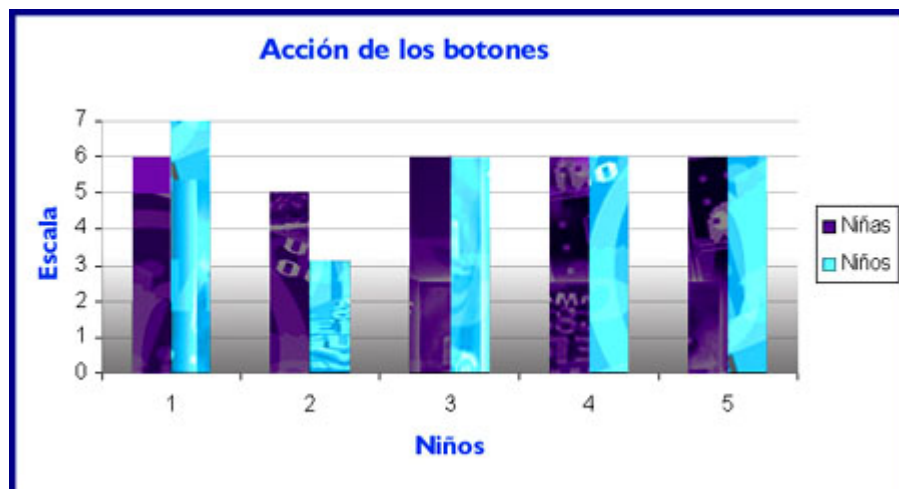


Figura 10. Descubrimiento de la acción de los botones del Gameboy

Ante la observación y la pregunta a los niños de si alcanzan con sus dedos todos los botones del Gameboy, los resultados para ambos sexos fueron excelentes, ver la figura 11, donde se observa que el promedio de los niños y el de las niñas es el máximo.

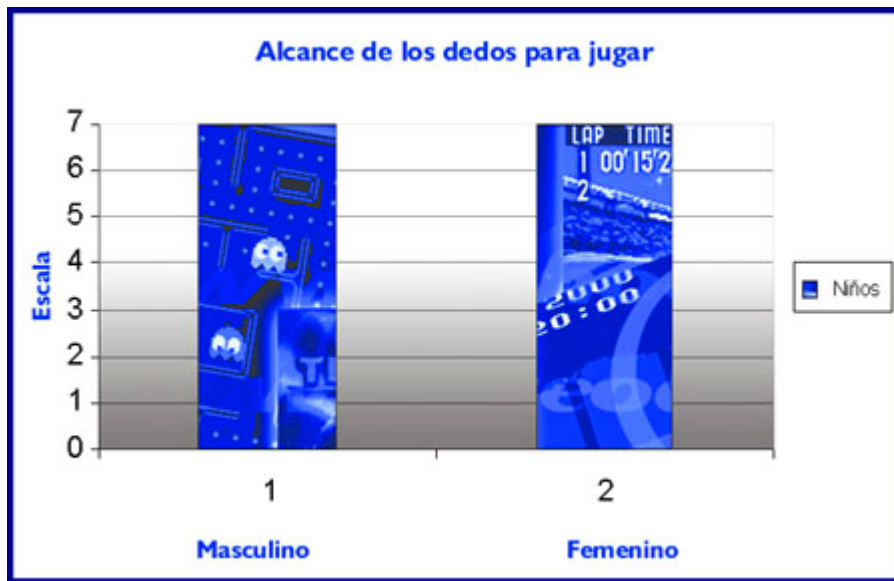


Figura 11. Alcance de los botones del Gameboy con sus dedos.

A su vez, se preguntó a los niños si todos los botones del Gameboy tenían una utilidad según su punto de vista (ver figura 12). Al respecto, todos los niños se dieron cuenta que todos los botones tenían utilidad, aunque por supuesto no todos en un mismo estado, esto es, se dieron cuenta que para empezar era necesario accionar sólo ciertos botones y para jugar sólo debía utilizarse algunos otros. Lo interesante fue observar que todos estaban conscientes de que efectivamente cada uno de los botones tenía una finalidad en un momento dado.

Los niños demostraron también una buena adecuación y adaptación de sus manos al Gameboy. Estos resultados pueden observarse en la figura 13. Muy pocos niños manifestaron tener problemas de uso del Gameboy. Nuevamente en este caso, las niñas solicitaron ayuda para saber qué botón debían accionar para jugar. Sin embargo, esta deficiencia no fue tan grande como la que las niñas demostraron con la interfaz del juego.

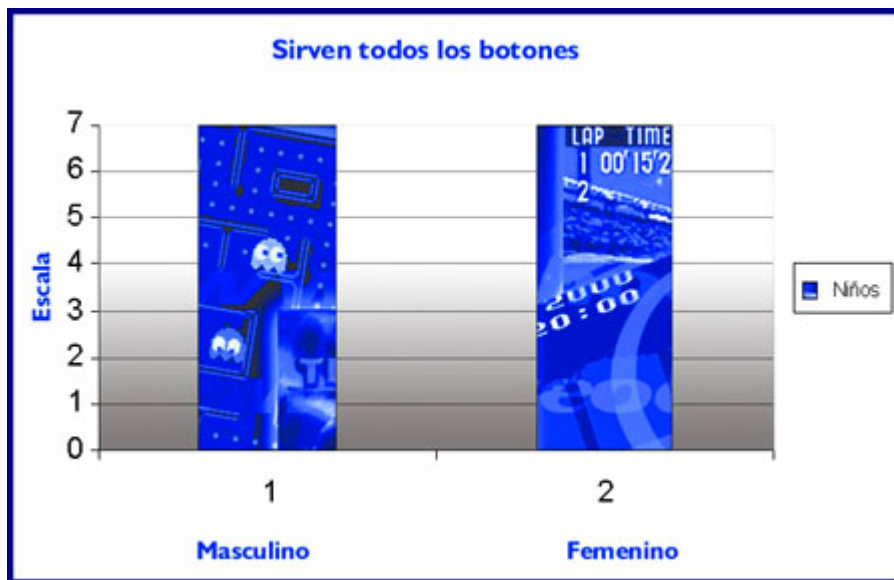


Figura 12. Uso de los botones del Gameboy.

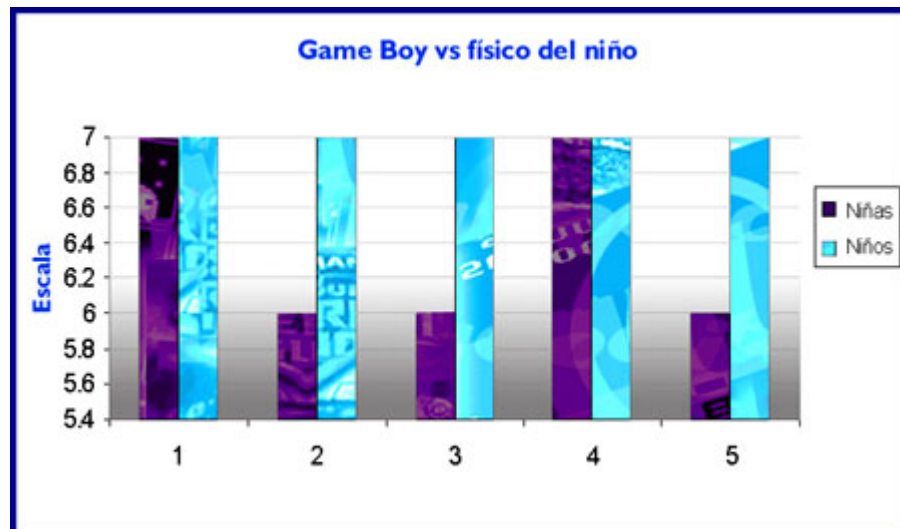


Figura 13. Adaptación de los niños a la forma física del Gameboy.

Por otra parte, las niñas después de jugar un tiempo largo (más de 30 minutos), tendían a dejar el Gameboy en la mesa, como se puede apreciar en la figura 14. La explicación de este fenómeno se debe al peso que tiene el Gameboy. No obstante, ante este problema, algunas niñas sugirieron que sería útil contar con un “apoyador” que permita sujetar al Gameboy de modo que su manejo sea más fácil.



Figura 14. Cansancio de sostenimiento del Gameboy.

En la entrevista los niños sugirieron que los botones deberían presentar los siguientes cambios:

1. Relieve/figura que represente la acción.
2. Distintos colores (diferenciarlos):
 - NIÑAS: dorado, plateado.
 - NIÑOS: Opuesto al color del aparato.

Los niños querían que el Gameboy tenga más botones, para hacer otras cosas (acciones) o las mismas. Las niñas querían sólo una acción por cada botón. Los niños esperaban que un botón que pueda hacer varias cosas.

Los niños querían que el Gameboy sea de color:

- Niñas: rosado, morado, amarillo, negro, café, verde claro y blanco.
- Niños: rojo, azul, blanco, negro, transparente.

Después de 3 semanas: Los niños recordaban todo el juego, no hubo algo en especial, tanto del juego (hechizos de la maga) como del aparato. Esto puede observarse con un dibujo que hizo Matías mostrando con cierto detalle aspectos del software como del hardware, ver la Figura 15.

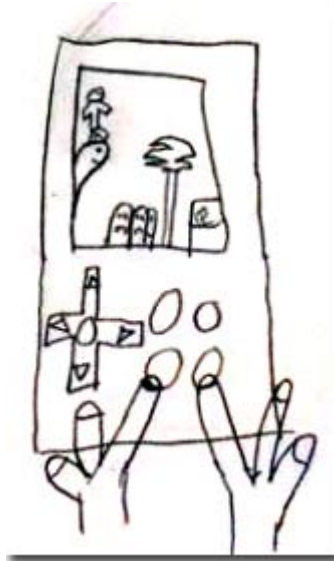


Figura 15. Dibujo de Matías del Gameboy.

Respecto a la orientación del Gameboy, los niños prefieren un gameboy horizontal (ver el dibujo que uno de ellos hizo en la figura 16).



Figura 16. Orientación del Gameboy deseada por los niños.

A las niñas no les importa la orientación. Ellas consideran más importante que el gameboy se pueda apoyar, dado que después de un rato de estar jugando se cansan. (probablemente por el peso del Gameboy)

Los niños esperan que el Gameboy pudiese representar una figura más cercana a la humana, ver el dibujo de uno de ellos en la figura 17.

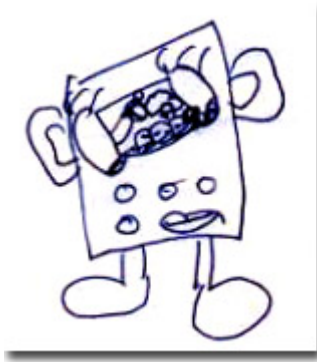


Figura 17. Forma del Gameboy deseado.

También se logró captar algunas adaptaciones del Gameboy realizadas por los niños (figura 18 y 19), donde se puede ver claramente como los niños esperan identificar en el Juego una figura más humana.

Por otro lado, los niños demostraron un desenvolvimiento rápido en el Juego; al principio como es natural se pasó por una etapa de adiestramiento la cuál fue muy corta, y después de observar que la velocidad de interacción con la interfaz del Juego y el uso de los comandos del Gameboy fue mayor.



Figura 18. Como debía ser el Gameboy según la óptica del niño.

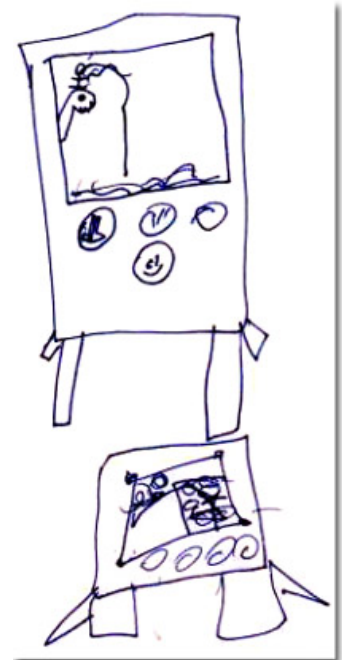


Figura 19. Como debiera ser el Gameboy de acuerdo a la óptica de un niño.

Análisis e interpretación de resultados

En general, el grado la usabilidad tanto del software (la interfaz del juego *maga*) y el hardware (el Gameboy de Nintendo) fueron buenas, no se encontraron aspectos críticos de usabilidad, sino más bien aspectos vistos desde la mirada del niño, que es razonable considerar para poder mejorar el juego (software) y al Gameboy (hardware).

De los resultados obtenidos se puede precisar que los niños rápidamente (más los niños que las niñas), se dieron cuenta de los pasos que había que seguir en el juego, así como también en el uso de los comandos (botones) del Gameboy. Es importante hacer notar que esta habilidad no fue encontrada cuando se aplicó a adultos, quienes exigían una explicación relativamente completa de todos los

pasos a seguir para poder Jugar. Los niños simplemente tuvieron una que otra dificultad que ellos mismos resolvían observando como lo hacia su compañero de al lado. Los objetos del juego fueron fácilmente identificados a excepción de algunos pocos Así se puede explicar que existía facilidad de uso, como resultado de la buena visibilidad que les ofrecía el Gameboy. El desenvolvimiento observado en los niños, demuestra que la interfaz del juego y los comandos del Gameboy son fáciles de aprender.

Por otra parte, la facilidad de recordar tanto la interfaz del juego, como al Gameboy mismo, fue bastante alta, tanto así que los niños podían explicar en palabras y reproducir un modelo del juego con una asombrosa semejanza, habiendo pasado ya 3 semanas.

Los niños encontraban entretenido y divertido el juego, aunque algunos de ellos, dijeron no estar tan satisfechos con la flexibilidad de movimiento, algunos gráficos y algunas acciones (pocas vidas, que se les quite vidas, que no aparezcan monitos que “encantar”).

Una vez que las niñas alcanzaron repetidamente el objetivo final del juego se notaba una leve pérdida de interés en el mismo, debido tal vez a la monotonía que tenía el juego. Esto puede verse apoyado en que algunas niñas y niños sugirieron que en los siguientes niveles del juego se presente mayores capacidades y retos. Estos aspectos pueden ser identificados como mejoras que pueden realizarse para tener más satisfechos a los niños con el juego y proveer de mayor usabilidad al mismo. Por ejemplo, pudiera considerarse la alternativa de proveer facilidades de selección de velocidad o complejidad al juego la *maga*, de tal modo que puede satisfacer las expectativas de los niños.

Algunos niños expresaron su deseo de que el juego de la *maga*, puede tener más dibujos, figuras y acciones; así querían que el Juego sea a colores, que existiera 4 “vidas” en lugar de 3, que puedan tener mayor flexibilidad de movimiento, (que puedan caminar por abajo y moverse de izquierda a derecha) que el Juego tenga más etapas, que aparezcan más monitos y cajas negras que disparar. También algunos dijeron que no entendieron las cajas negras, el gráfico del lado inferior derecho, la razón de porque sube y baja una palmera, o porque sale un dibujo en el círculo. Estos aspectos pueden ser considerados, para modificarlos o mejorarlos.

También se ha notado que existen notoriamente diferentes comportamientos entre los niños y las niñas con los diferentes aspectos del Juego Maga y del Gameboy, lo que sugiere que los Juegos Educativos, podrían estar realizados tomando en cuenta el sexo de los niños a quienes está dirigido o concensuar las preferencias de ambos.

Un aspecto interesante de denotar es que a pesar de que algunos niños indicaron aspectos negativos del Juego Maga, ellos declararon que encontraban que el Juego era muy entretenido y divertido; parece ser que a los niños ciertos aspectos pasan a ser simples detalles al momento de Jugar, lo que en general puede dar la idea de que los niños de corta edad no son muy exigentes en cuanto a un Juego.

Los aspectos encontrados en el estudio de usabilidad, pueden fácilmente ser separados tanto para el software como para el hardware. Algunos aspectos relacionados entre el software y hardware pueden ser afrontados con diferentes grados de dificultad.

Es también interesante anotar que ante ciertos problemas encontrados, los niños proponían una solución o alternativa, como la del apoyador o sujetador para el Gameboy. En general, son los niños quienes proponen soluciones ante los aspectos de Usabilidad encontrados, ver por ejemplo el diseño que un niño realizó del posible sujetador del Gameboy en la figura 19.

En la figura 19, se puede evidenciar el sujetador del Gameboy a modo de “patas”. Además la forma de orejas que propusieron para los botones de audio, pueden observarse en la figura 18.

Así, dando respuesta a los atributos de usabilidad, se puede decir que: no es difícil para un niño aprender a manejar el Gameboy, le resulta relativamente fácil su uso, puede ser memorizado fácilmente, se encuentra satisfecho con Gameboy (a pesar de los cambios y mejoras que sugieren), aunque si los cartridges del Gameboy presentan errores.

Conclusiones

Del análisis de los resultados obtenidos, se han identificado aspectos que pueden mejorar la usabilidad de juegos educativos, en particular del juego la *maga*:

A nivel de software:

- Las interfaces deben presentar en lo posible imágenes claras, un rol simple pero al mismo tiempo dinámico.
- En lo posible utilizar colores adecuados que permitan distinguir de mejor manera los objetos y mostrar interfaces más agradables para los niños.
- Imágenes fáciles de entender, acciones que satisfagan las expectativas de los niños.
- Mayor flexibilidad y operabilidad.

A nivel de hardware:

- Flexibilidad de uso del Gameboy.
- Facilidad de uso del Gameboy.
- Identificación personal con el Gameboy.

Con este estudio se puede afirmar que los métodos de usabilidad pueden también ser adaptados para ser aplicados a niños, en particular, la observación y la entrevista. Como el estudio consideró “usuarios con experiencia” en este tipo de juegos, sería interesante estudiar la usabilidad del software y hardware con niños que no hayan tenido experiencia con este tipo de juegos.

También se ha notado que existen notoriamente diferentes comportamientos entre los niños y las niñas con los diferentes aspectos del juego y del Gameboy, lo que sugiere que los juegos educativos debieran considerar en su diseño el sexo de los niños a quienes está dirigido o consensuar las preferencias de ambos.

Dadas las características de la metodología utilizada, la muestra y otras variables los resultados son de carácter cualitativo y seguramente con una muestra más grande se pueden encontrar otros aspectos explicativos, que permitan mejorar la usabilidad del juego. En general los criterios para evaluar software educativo son más bien cualitativos, sin presentar una estandarización, que permita a los especialistas consensuar aspectos y evidenciar criterios mínimos de confiabilidad [29].

Se pueden establecer estándares para juegos educativos computacionales orientados a niños, (como el de la ISO 9241 estándar sobre terminales de despliegue visual, ver [3]); basándose en los estudios de usabilidad que se pueden realizar a este tipo de PAD's.

La usabilidad puede ser ahora practicada por un gran número de desarrolladores de software, pero aún no tiene una gran aceptación [4]. El valor de la aplicación de un estudio de usabilidad debe ser comunicado a los múltiples niveles de una organización.

El proceso de seleccionar métodos adecuados involucra escoger, mezclar y adaptar de un rango de métodos disponibles [7], [5] y [25].

Es importante entender acerca de las características de los procesos de información humanos, como las acciones de los humanos están estructuradas, la naturaleza de su comunicación y los requerimientos físicos y psicológicos [8].

Ante el cansancio que algunos niños mostraban como resultado de un prolongado sostenimiento del Gameboy, se ha pensado en un dispositivo externo al mismo, que ayude a los niños a manipular el Gameboy y a reducir el efecto de cansancio. La figura 21 ilustra esta posible modificación:

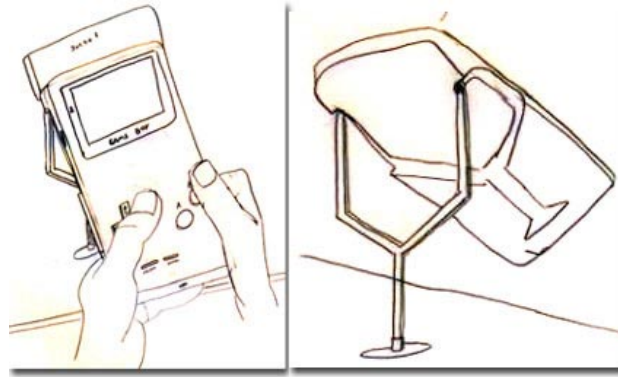


Figura 21: Sugerencias de mejora de sostenimiento del Gameboy.

En la figura 21, se observa un dispositivo que permite fijar el Gameboy sobre una superficie plana, este dispositivo consta de un sistema de palancas que asegura al Gameboy la suficiente movilidad para que pueda fácilmente ser manipulada por las manos de los niños y de este modo evitar la fatiga de tenerlo sostenido. La gracia de esta sugerencia es que no implica cambios en el hardware del Gameboy, simplemente considera un pequeño dispositivo que fácilmente puede ser adaptado al Gameboy.

Referencias

- [1] Armendol T. S. (1996) *Interfaces de Usuario Consultor en Comunicaciones Interactivas*. www.ictnet.es/+atorres/gui/gui.html
- [2] Bainbridge L. (1991) *The Cognitive in Cognitive Ergonomics*. Le Travail Humain, tome 54, Nro 4, p 337-343.
- [3] Bastien J.M.Christian, Dominique L., Corinne Leulier, Bainbridge. (1996) *Looking for Usability Problems with the Ergonomic Criteria and with the ISO 9241-10 Dialogue Principles*. International Journal of Human - Computer Interaction, tome 4, p. 183-196,
- [4] Bloomer S., Croft R., Wolfe S. (1998) *Selling Usability to Organisations: Strategies for Convincing People of the Value of Usability*. ACM, Computer Human Interface 98, April.
- [5] Brasfeld, L. (1994). *The user interface, concepts and design*. New York: Addison-Wesley.
- [6] Briones G. (1982) *Métodos y técnicas de investigación para las Ciencias Sociales*. Argentina. Ed. Trillas.
- [7] Cooper, A. (1995). *About face*. Foster City, CA: IDG Books.
- [8] *Curricula for Human-Computer Interaction*. (1992) ACM SIGCHI.
- [9] Dumas, J. & Redish, J. (1993) *A Practical Guide to Usability Testing*.
- [10] Gagné, E., Yekovich, C., Yekovich, F. (1993) *The Cognitive Psychology of School Learning*. NY: Harper Collins. Cap. 1 (pp. 3-13) y cap. 3 (pp. 38-55).
- [11] Gagné, E., Yekovich, C., Yekovich, F. (1993) *The Cognitive Psychology of School Learning*. NY: Harper Collins. Caps. 4, 5 y 6 (pp. 59-112).
- [12] Goode, William y Hatt, Paul (1970). *Métodos de Investigación social*. México. Trillas.

- [13] Hix, D. & Hartson, R. (1993). *Developing user interfaces: ensuring usability through product & process*. New York: Wiley and Sons.
- [14] Hollnagel E. (1991) *Cognitive Ergonomics and the reliability of cognition*, Le Travail Humain, tome 54, Nro. 4, p 305-321.
- [15] <http://www.nintendo.com>
- [16] <http://www.ing.puc.cl/sugoi>. Diseño desarrollo y evaluación de juegos educativos autorregulados en plataforma económica y masiva.
- [17] <http://www.media.mit.edu>. (1996) *Making Things think*. TIME's Technological Supplement,
- [18] Hyman, Herbert. (1968). *Diseño y Análisis de las encuestas sociales*. Buenos Aires, Amorrortu editores.
- [19] Jahnke, J. & Nowaczyk, R. (1998) *Cognition*. Englewood, NJ: Prentice-Hall. Cap. 3 (pp. 61-96).
- [20] Jahnke, J. & Nowaczyk, R. (1998) *Cognition*. Englewood, NJ: Prentice-Hall. Cap. 2 (pp. 15-60).
- [21] Jahnke, J. & Nowaczyk, R. (1998) *Cognition*. Englewood, NJ: Prentice-Hall. Cap. 4 (pp. 97-134).
- [22] Nielsen J, (1993) *Usability Engineering*. New York: Academic Press Professional.
- [23] Norman, D. & Drapper, S.(1988). *User-centered system design*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- [24] Norman, D. (1988). *The psychology of everyday things*. New York: Basic Books.
- [25] Preece, J.(1994). *Human-computer interaction*. New York: Addison-Wesley. Academic Press, Inc.
- [26] Rosas R. (1999) *Juego y Aprendizaje Implícito: Fundamentos para la relación buscada en el proyecto Fondef 1016..* Escuela de Psicología U.C. Documento para uso interno del Curso Psicología Cognitiva.
- [27] Rosas R. (1999). *De cómo el Homo Sapiens devino en Homo Faber gracias al Homo Ludens. (o de cómo el juego amplía la zona de desarrollo próximo)*. Escuela de Psicología U.C. Documento para uso interno del Curso Psicología Cognitiva.
- [28] Ruiz-Vargas, J. M. (1991). *Psicología de la Memoria*. Madrid: Alianza. Caps.13(pp.369-382); 15 (pp.407-427).
- [29] Sánchez J., Alonso O. (1998) *Evaluación Distributiva de Software Educativo a través de la WEB*. <http://www.dcc.uchile.cl/~oalonso/educacion>.
- [30] Schneiderman B, (1988). *Designing the user interface* (3rd. Editon). New York. Addison Wesley.
- Van Dalen, D (1971). *Manual de Técnica de la Investigación educacional*. Argentina. Ed. Trillas.
- [31] Weiser M. (1991) *The Computer for the 21st. Century*. Scientific American 265, No 3, 94-104.
- [32] Wellner P. (1993) *Computer Augmented Enviroments: Back to the real world*, ACM 36, No 7 24-26.
- [33] Winograd, T. (1996) *Bringing design to software*. New York: ACM Press.