

LEANDRO FILIGRANA BALANTA

**PATRONES DE INTERACCIÓN ENFOCADOS EN LA FACILIDAD DE
USO PARA EL DISEÑO DE VIDEOJUEGOS SOPORTADOS EN
SMARTPHONES**

ANEXOS

Director:

**Dr. Andrés Fernando Solano
Universidad Autónoma de Occidente**

Co-director:

**Dr. César Alberto Collazos
Universidad del Cauca**

**Popayán
2016**

Tabla de contenido

ANEXO A. Descripción métodos de evaluación de usabilidad.....	5
A.1 Evaluación heurística	5
A.2 Método del conductor.....	7
A.3 Cuestionarios.....	9
ANEXO B. Ejecución métodos de evaluación de usabilidad	12
B.1 Evaluación heurística aplicada al videojuego objeto de estudio	12
B.1.1. Sistema a evaluar	12
B.1.2 Evaluadores Expertos.....	12
B.1.3. Heurísticas a utilizar	13
B.1.4. Descripción del procedimiento de evaluación	13
B.1.5. Alcance de la evaluación	14
B.1.6. Consideraciones durante la evaluación	14
B.1.7 Lista de chequeo (Checklist).....	14
B.2 Evaluación heurística aplicada al prototipo de videojuego creado.....	17
B.2.1. Sistema a evaluar.....	17
B.2.2 Evaluadores Expertos.....	17
B.3 Método del conductor.....	17
B.3.1 Definir el número de usuarios.....	18
B.3.2 Identificar los perfiles de usuario.	18
B.3.3 Seleccionar los usuarios que van a realizar la prueba.	18
B.3.4 Definir el escenario en el que se van a realizar las tareas.	18
B.3.5 Definir las tareas que van a realizar los usuarios durante la interacción con el videojuego objeto de estudio	18
B.3.6 Definir las tareas que van a realizar los usuarios durante la interacción con el prototipo de videojuego.....	19
B.3.7 Decidir el medio a utilizar para el registro de las pruebas.	20
B.3.8 Elegir el lugar más adecuado para realizar las pruebas.....	20
B.3.9 El <i>evaluador supervisor</i> presenta la prueba.....	20
B.3.10 Realizar una prueba piloto al videojuego objeto de estudio.	20
B.3.11 Realizar una prueba piloto al prototipo del videojuego objeto de estudio.	21
B.3.12 El usuario realiza las tareas indicadas por el evaluador supervisor.	21
B.3.13 Realizar preguntas adicionales a los usuarios.	21
B.3.14 Identificar problemas de usabilidad.....	21
B.3.15 Análisis e interpretación de los registros de las pruebas.....	22

B.3.16 Realizar recomendaciones para dar solución a los problemas de usabilidad.	22
B.4 Cuestionario.....	22
B.4.1 Definir las funcionalidades del sistema sobre las cuales se desea obtener información	22
B.4.2 Definir el tamaño de la muestra de usuarios.....	22
B.4.3 Definir el (los) tipo (s) de pregunta (s) a utilizar para la construcción del cuestionario	23
B.4.4 Definir cómo se analizarán las respuestas de las preguntas, teniendo en cuenta los tipos definidos	23
B.4.5 Determinar el orden de las preguntas.....	23
B.4.6 Elaborar el cuestionario en formato escrito (o digital) para entregar a los usuarios.....	23
B.4.7 Definir el lugar más apropiado para realizar el cuestionario.....	25
B.4.8 Realizar una prueba piloto del cuestionario	25
B.4.9 El <i>evaluador supervisor</i> presenta el cuestionario y su propósito general	26
B.4.10 El evaluador supervisor entrega el cuestionario a la muestra de usuarios	26
B.4.11 El evaluador supervisor verifica que todos los usuarios hayan diligenciado el cuestionario	27
B.4.12 Realizar cálculos estadísticos con base en las respuestas de los cuestionarios	27
B.4.13 Análisis e interpretación de los resultados	27
B.4.14. Elaborar un informe con el resumen de los resultados de los cuestionarios .	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

ANEXO A. Descripción métodos de evaluación de usabilidad

A.1 Evaluación heurística

Descripción:

Un conjunto de evaluadores, generalmente expertos en usabilidad, inspeccionan sistemáticamente el diseño de la interfaz del sistema basándose en los principios de usabilidad, también llamados principios heurísticos o simplemente heurísticas [1]. El número óptimo de evaluadores para realizar una evaluación heurística es entre 3 y 5, puesto que se obtiene un buen número de problemas de usabilidad y la relación coste/beneficio es la mejor [1].

Los evaluadores que participan en este método deben ser personas que conocen en cierto grado las características que debe poseer un sistema usable, y que tengan cierta experiencia en lo que son las evaluaciones heurísticas, es decir, deben ser expertos en usabilidad, algunos más que otros, pero lo óptimo es que todos lo sean en niveles aceptables. Dado que diferentes evaluadores encuentran distintos problemas de usabilidad, la participación de varios de ellos permite que se encuentre una mayor cantidad de problemas de usabilidad, contribuyendo a la eficiencia de este método [2].

La evaluación heurística es realizada teniendo en cuenta los siguientes pasos [1]:

PASO 1: cada evaluador trabaja independientemente 1-2 horas inspeccionando el sistema basándose en un conjunto de heurísticas determinadas, registrando de la manera más clara posible el problema de usabilidad detectado y agrupándolo de acuerdo al principio de usabilidad que incumple.

PASO 2: una vez todos los evaluadores han realizado la evaluación individual, estos se reúnen para generar una lista única de problemas de usabilidad agrupados de acuerdo al principio de usabilidad que incumplen.

PASO 3: la lista de problemas de usabilidad obtenida en el paso anterior (paso 2) será entregada a cada evaluador, para estimar la severidad y frecuencia con que aparecen los problemas. Para la calificación, los evaluadores asignan una nota de severidad (escala de 0 a 4) y una nota de frecuencia (escala de 0 a 4) a cada uno de los problemas, permitiendo calcular la criticidad del problema (Criticidad = Severidad + Frecuencia). Para la calificación de los problemas, en la **Tabla 1** se presentan las escalas de severidad y frecuencia:

Nota	Severidad	Frecuencia
0	No es un problema de usabilidad.	(0) < 1%
1	Problema "Cosmético": no necesita ser resuelto a menos que se disponga de tiempo extra en el proyecto.	(1) 1-10%
2	Problema de usabilidad menor: arreglarlo tiene baja prioridad.	(2) 11-50%
3	Problema de usabilidad mayor: es importante arreglarlo, se le debe dar alta prioridad.	(3) 51-90%
4	Problema de usabilidad catastrófico: es imperativo arreglarlo antes de que el producto sea liberado.	(4) > 90%

Tabla 1. Escalas de Severidad y Frecuencia.

PASO 4: una vez todos los evaluadores han realizado la calificación de cada problema

de acuerdo a su severidad y frecuencia de aparición, el coordinador de la evaluación calcula la Criticidad (Severidad + Frecuencia) de cada problema de usabilidad. Posteriormente, el coordinador promedia las calificaciones individuales, calcula la desviación estándar, hace un ranking de los problemas (según los promedios de Severidad, Frecuencia o Criticidad), y analiza los resultados en compañía de los evaluadores.

Entregables:

- Lista de problemas de usabilidad identificados en el prototipo o sistema evaluado.
- Priorización de los problemas de usabilidad según su criticidad y severidad.
- Contribuciones relacionadas al análisis e interpretación de los resultados obtenidos.
- Lista de recomendaciones de diseño que dan solución a los problemas de usabilidad.
- Lista de elementos positivos del sistema evaluado.

Requerimientos

- Cualquier tipo de prototipo (funcional o no funcional) o sistema final.

Etapas del proceso de desarrollo

Puede ser realizado en todas las etapas del desarrollo de un sistema, incluso muy tempranamente, por lo que no es necesaria la disponibilidad de una versión final de este. Sin embargo, se recomienda que el sistema a evaluar tenga cierto grado de avance o funcionalidad, para que los expertos puedan evaluarlo de una mejor manera y se puedan obtener resultados más completos.

Participantes

- *Evaluador supervisor:* persona encargada de dirigir la evaluación de usabilidad; asume el rol de moderador en las sesiones grupales de la evaluación.
- *Evaluadores expertos:* son los participantes más importantes de la evaluación, ya que influyen directamente en los resultados que presenta la realización de este método de evaluación. El grupo debe estar conformado por 3-5 evaluadores. Se recomienda que los evaluadores tengan entre 3 y 5 años de experiencia en el tema de evaluación de usabilidad y conocimiento acerca del dominio del sistema a evaluar.
- *Representante de la organización:* persona de la organización que tiene conocimiento acerca del sistema a evaluar. Es un participante importante, pero no necesariamente obligatorio.

Ventajas

- Es un método de evaluación económico.
- No consume tiempo de los usuarios.
- Permite identificar gran cantidad de problemas de usabilidad (mayores y menores), priorizarlos e interpretar su criticidad.
- Aplicable en etapas tempranas de desarrollo, pueden evaluarse prototipos verbales, en papel, de interfaces, ejecutables.

Desventajas

- Un número elevado de expertos aumentan los costos de la evaluación.

- Podrían ignorarse problemas específicos del dominio.

A.2 Método del conductor

Descripción

El *método del conductor* también valora la usabilidad, pero en este caso el evaluador interviene, guiando si es necesario al usuario durante la interacción con el sistema software [3]. El usuario puede preguntar al conductor todo lo que crea que sea necesario y el conductor debe resolver sus dudas [4]. Este método se centra en el usuario inexperto y el propósito del mismo es descubrir las necesidades de información de los usuarios, de tal manera que se proporcione un mejor entrenamiento y documentación al mismo tiempo que un posible rediseño de la interfaz para evitar la necesidad de preguntas [4].

Entregables

- Lista de problemas de usabilidad identificados en el prototipo o sistema evaluado.
- Lista de recomendaciones de diseño que dan solución a los problemas de usabilidad.
- Contribuciones relacionadas al análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

Requerimientos

- Prototipo funcional o sistema final.

Recursos

- Grabadora.
- Cámara de vídeo.
- Herramienta software para el registro de las acciones del usuario en el sistema (opcional).

Etapas del proceso de desarrollo

Puede ser aplicado en distintas etapas del desarrollo de un sistema, tanto en etapas tempranas como en etapas intermedias y finales, por lo que no es necesaria la disponibilidad de una versión final del sistema, pero fundamentalmente, conviene utilizarlo después de haber ejecutado uno de los métodos de inspección de usabilidad, con el fin de evaluar empíricamente (con usuarios representativos) los problemas identificados por expertos.

Participantes

- Evaluador supervisor: persona encargada de dirigir la realización del método de evaluación; asume el rol de conductor durante la interacción con el usuario y el rol de moderador en las sesiones grupales de la evaluación.
- *Evaluadores expertos*: personas encargadas de analizar e interpretar la información recolectada; son quienes tienen el conocimiento y experiencia en la evaluación de la usabilidad de sistemas interactivos. Se recomienda que el número mínimo de evaluadores sea 3, esto considerando que anterior a la realización de este método de prueba fue aplicado un método de inspección en

el que participaron, de igual forma, mínimo 3 expertos. Adicionalmente, se sugiere que los evaluadores tengan entre 3 y 5 años de experiencia en el tema de evaluación de usabilidad y conocimiento acerca del dominio del sistema a evaluar.

- *Usuarios:* usuarios representativos del sistema a evaluar. Se recomienda ejecutar este método con 6 o más usuarios.
- *Representante de la organización:* persona de la organización que tiene conocimiento acerca del sistema a evaluar. Es un participante importante, pero no necesariamente obligatorio.

Ventajas

- *Descubre las necesidades de información de los usuarios en el sistema.*
- *Permite analizar el modelo mental del usuario.*
- *Detecta las razones por las que ocurren los problemas.*

Desventajas

- *No se obtiene información cuantitativa.*
- *Se pierde el grado de representación de la realidad (los sistemas evaluados no son comúnmente usados en compañía de una persona guía).*
- *Puede resultar costoso.*

A.3 Cuestionarios

Descripción

El cuestionario se trata de un conjunto de preguntas sobre el sistema o aplicación a evaluar, que es entregado por el evaluador a los usuarios y/o implicados para que a partir de sus respuestas se obtengan conclusiones, generalmente son entregados en formato escrito. Los cuestionarios buscan obtener información cualitativa y cuantitativa sobre la experiencia del usuario. Al ser cuestionarios que el usuario debe rellenar, es más fácil su almacenamiento y posterior análisis, pero se pierde la relación directa con el usuario. Los tipos de preguntas que se pueden establecer en un cuestionario son [4]:

- a. Preguntas de carácter general: con el fin de conocer el perfil del usuario.
- b. Preguntas abiertas: para recoger información subjetiva pero de gran utilidad especialmente para encontrar errores.
- c. Pregunta de tipo escalar: permite dar una valoración en una escala numérica sobre un aspecto puntual.
- d. Opción múltiple: el usuario puede seleccionar una o varias opciones de las que se le brindan, es de especial utilidad para conocer la experiencia previa del usuario.
- e. Preguntas ordenadas: se presentan un conjunto de opciones que deben ser ordenadas a través de un valor numérico.

La actividad de la realización de cuestionarios puede estar relacionada a la consecución de ciertas tareas que el evaluador ha creído conveniente realizar (actividad combinada de varios métodos de evaluación) para medir aspectos interactivos del sistema. En estos casos es recomendable dividir el cuestionario en tres partes [5].

- Pre-tarea: las preguntas de esta sección suelen ser generales acerca de ciertas habilidades del usuario (esta parte suele aprovecharse para recoger información útil acerca del perfil del usuario).
- Post-tarea: esta sección se repetirá tantas veces como tareas tenga que realizar el usuario.
- Post-test: esta sección obtendrá aspectos generales acerca de la percepción del usuario tras la consecución de las diferentes tareas planteadas.

Entregables

- Contribuciones relacionadas al análisis e interpretación de los resultados obtenidos.
- Informe que contiene los resultados de los cuestionarios.

Requerimientos

- Prototipo funcional o sistema final.

Recursos

- Bloc de notas.
- Calculadora o software para hacer cálculos estadísticos.

Etapa del proceso de desarrollo

Este método de prueba frecuentemente es usado después de que un sistema se ha terminado, para valorar la satisfacción de los usuarios con dicho sistema, aunque también resulta muy útil en etapas tempranas de desarrollo para la identificación de perfiles de usuario. De esta manera, los cuestionarios pueden ser aplicados en cualquier etapa del proceso de desarrollo.

Por otro lado, los cuestionarios conviene aplicarlos después de ejecutar otro método de prueba de usabilidad, esto con el objetivo de obtener información adicional sobre la satisfacción del usuario respecto a la experiencia con el sistema evaluado.

Participantes

- *Evaluador supervisor*: es la persona encargada de dirigir la realización del método de evaluación; asume el rol de moderador en las sesiones grupales de la evaluación.
- *Evaluadores expertos*: personas encargadas de analizar e interpretar la información recolectada; son quienes tienen el conocimiento y experiencia en la evaluación de la usabilidad de sistemas interactivos. Se recomienda la participación de mínimo 3 evaluadores para la realización de las actividades colaborativas del método. Adicionalmente, se sugiere que los evaluadores tengan entre 3 y 5 años de experiencia en el tema de evaluación de usabilidad y conocimiento acerca del dominio del sistema a evaluar.
- *Usuarios*: usuarios representativos del sistema a evaluar. Se recomienda ejecutar este método con 10 o más usuarios.
- *Representante de la organización*: persona de la organización que tiene conocimiento acerca del sistema a evaluar. Es un participante importante, pero no necesariamente obligatorio.

Ventajas

- Simple y económico.
- Fácil de aplicar a una muestra grande de usuarios.
- Proporciona rápidamente datos cuantitativos y cualitativos.
- Permite obtener resultados objetivos.
- Los resultados pueden analizarse estadísticamente.
- Buen complemento de otros métodos de prueba para obtener información complementaria.

Desventajas

- Fiabilidad de la información subjetiva.
- Si las preguntas son diseñadas de forma incorrecta no se obtiene información objetiva.
- Las preguntas son fijas, no existe la posibilidad de incluir nuevas.
- Las preguntas que no entienden los usuarios, difícilmente pueden ser explicadas en mayor detalle.

- La inadecuada selección de la muestra de usuarios puede producir resultados erróneos.
- El evaluador no siempre puede controlar la situación o la manera en la cual el cuestionario es respondido.

ANEXO B. Ejecución métodos de evaluación de usabilidad

B.1 Evaluación heurística aplicada al videojuego objeto de estudio

A continuación es presentado el documento guía utilizado para aplicar la evaluación heurística al videojuego objeto de estudio y al prototipo de videojuego generado en la presente investigación.

B.1.1. Sistema a evaluar

El sistema a evaluar corresponde a un videojuego soportado en Smartphone llamado: *I wanna be Hero (IWBH)*. La Figura 1 presenta la imagen de introducción del videojuego.

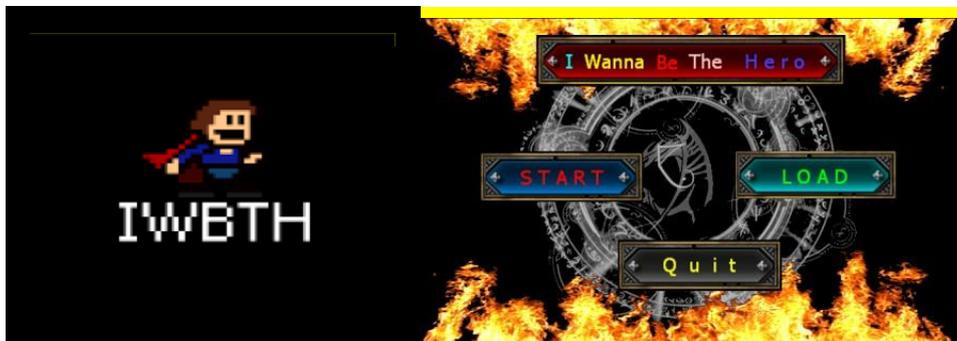


Figura 1. Imagen de Introducción videojuego I Wanna Be Hero

I Wanna Be Hero (IWBH) es un videojuego de aventuras en plataforma 2D independiente con licencia gratuita. La primera versión fue lanzada en octubre de 2007 por Michael "Kayin" O'Reilly, con el nombre oficial de *I wanna be the Guy*, Este juego es conocido por sus elementos de plataforma inusualmente difíciles, su diseño de niveles no ortodoxo y por sus efectos de sonido, personajes y música provenientes de otros juegos. IWBH fue creado con Multimedia Fusión y actualmente existen múltiples versiones, realizadas y publicadas libremente.

La versión de IWBH a utilizar es la 0.1.31, la cual fue editada y compartida por un grupo de programadores llamados SONSON, cuya actualización más reciente fue realizada a inicios del 2013. Este videojuego puede descargarse de manera gratuita desde cualquiera de los siguientes sitios Web

- <http://apkpc.com/games/com-son-lwannabethehero.apk>
- <http://www.apkcraft.com/apk/i-wanna-be-the-hero/>
- <http://apkpc.com/download/694113#step>
- https://play.google.com/store/apps/details?id=com.son.i.wanna.be.the.hero&hl=es_419

Luego de ser descargado podrá instalarse en un Smartphone que cuente con un sistema operativo Android 2.3 en adelante.

B.1.2 Evaluadores Expertos

Ver descripción de evaluadores expertos en la sección 6.1.1 del documento principal

B.1.3. Heurísticas a utilizar

Durante la evaluación serán utilizados 6 principios heurísticos propuestos en [6] [7] [8] [9], los cuales permiten evaluar videojuegos soportados en Smartphones. Cabe destacar que dichos principios fueron propuestos tomando como referente las heurísticas de Jakob Nielsen.

A continuación son presentados los principios heurísticos a tener en cuenta durante la evaluación (ver Tabla 2):

Id	Principio Heurístico	Descripción
H1	Personalización	El videojuego debe permitir a los usuarios personalizar la configuración para que el juego se adapte a sus necesidades individuales.
H2	Omitir contenidos no deseados (Salto de contenido)	El videojuego debe permitirle al usuario omitir los clips de vídeo y audio que aparecen constantemente, para que las sesiones de juego se puedan iniciar de forma rápida.
H3	Controles	La capacidad de respuesta de un objeto o personaje en un videojuego, permite medir las operaciones por unidad de tiempo que realiza el usuario; entre más real y precisa es dicha respuesta más fácil será operarlo y controlarlo.
H4	Estado del juego	La información sobre ubicación del usuario en el videojuego permitirá reducir la cantidad de errores y la desmotivación de este mismo. Además conocer el estado del juego facilita la toma de decisiones y por ende facilita la operación del videojuego en general.
H5	Entrenamiento y ayuda	Para facilitar el uso de un videojuego, la principal opción que el usuario debe tener al alcance, es la información oportuna y precisa como la ayuda. Dado el tamaño de la pantalla del Smartphone, al jugador hay que darle otras posibilidades de ayuda, alguna opción que sea fácil de encontrar, o que solo sea mostrada cuando este lo requiera.
H6	Representación Visual	La presentación de mucho contenido y de información imprecisa en una pantalla como la de un Smartphone dificulta distinguir fácilmente el contenido, los objetos y los personajes interactivos de un videojuego. Además el problema de la representación visual de los objetos en un videojuego sucede en cualquier plataforma, pero si se tiene en cuenta las características específicas de un Smartphone en cuanto a forma, peso y tipo de agarre, el diseño del videojuego debe ser específicamente creado para representar la información de manera minimalista (simple, sencilla).

Tabla 2. Principios heurísticos para aplicar la evaluación de usabilidad

B.1.4. Descripción del procedimiento de evaluación

Ver descripción de la evaluación heurística en el Anexo A.1.

B.1.5. Alcance de la evaluación

Dada la naturaleza del método de evaluación de usabilidad a realizar, (la evaluación heurística) se solicita a los evaluadores expertos realizar una inspección detallada y completa de todas las funcionalidades del videojuego IWBH.

B.1.6. Consideraciones durante la evaluación

Dado que se trata de la evaluación de un videojuego soportado en Smartphones, estar en movimiento provoca distracciones para el usuario y las restricciones físicas en el contexto podrían generar problemas en la interacción con el videojuego (como por ejemplo, la falta de buena iluminación). Por lo anterior, se sugiere a los evaluadores realizar la inspección del videojuego IWBH, en su lugar (entorno) de trabajo, utilizando su dispositivo móvil personal, en reposo e iluminación adecuada.

B.1.7 Lista de chequeo (Checklist)

Las siguientes Tablas 3 a 8 presentan las listas de chequeo que diligenciaron los evaluadores participantes en la evaluación heurística.

H1 – Personalización

	SI	NO	Comentarios
El videojuego presenta la opción de cambiar la configuración de: el vídeo o el audio.			
El videojuego permite modificar la ubicación de los controles en la pantalla.			
El videojuego presenta la opción de cambiar el nivel de dificultad.			
El videojuego presenta la opción de cambiar el nivel de velocidad.			
El usuario puede acceder a opciones avanzadas de configuración.			

Tabla 3. Lista de chequeo heurística personalización.

H2 – Salto de contenido

	SI	NO	Comentarios
El videojuego permite omitir los clips de video y audio.			
El videojuego permite saltar la introducción o presentación de cada nivel.			
El videojuego permite omitir instrucciones o niveles de entrenamiento.			
El usuario puede “escapar” de un estado no deseado de forma instantánea.			

Tabla 4. Lista de chequeo heurística salto de contenido.

H3 – Controles

	SI	NO	Comentarios
Los controles responden correctamente a las acciones básicas de interacción que requiere el videojuego.			
Cuando el usuario oprime un botón del control de mando táctil, la capacidad de respuesta de cada objeto o personaje			

	SI	NO	Comentarios
del videojuego, es rápida y oportuna.			
La distribución de los botones de mando está acorde a las características físicas del Smartphone.			
La distribución de los botones de mando del videojuego, permite que sean fáciles de operar o controlar en el Smartphone.			
El videojuego puede ser controlado con una sola mano.			
La posición de los botones se ajusta al alcance y/o posición natural de la mano.			

Tabla 5. Lista de chequeo heurística controles.

H4 – Estado del juego

	SI	NO	Comentarios
El videojuego presenta al usuario información sobre el nivel en el cual se encuentra el personaje.			
El videojuego presenta al usuario indicadores visuales sobre vidas o salud del personaje.			
El videojuego presenta al usuario indicadores visuales sobre el estado de enemigos del personaje.			
El videojuego permite acceder fácilmente a la información del estado del juego.			

Tabla 6. Lista de chequeo heurística Estado del juego.

H5 – Entrenamiento y ayuda

	SI	NO	Comentarios
El videojuego presenta al usuario opciones o instrucciones de ayuda.			
El videojuego permite acceder fácilmente a la información de ayuda.			
El videojuego contiene un nivel de entrenamiento.			
El videojuego enseña al usuario lo mínimo que debe saber para iniciar una interacción básica con el videojuego.			

Tabla 7. Lista de chequeo heurística Entrenamiento y ayuda.

H6 – Representación Visual

	SI	NO	Comentarios
En el videojuego se distingue fácilmente cuáles son los objetos y personajes interactivos.			
Las representaciones visuales (iconos, objetos y personajes) son fáciles de reconocer e interpretar.			
La distribución de los objetos y personajes del videojuego están acordes a las características físicas del Smartphone.			
Los botones o similares no se confunden con otros elementos decorativos o no interactivos.			

Tabla 8. Lista de chequeo heurística representación visual.

B.2 Evaluación heurística aplicada al prototipo de videojuego creado

El documento guía para la evaluación heurística aplicada al prototipo de videojuego corresponde al mismo utilizado en la evaluación del videojuego objeto de estudio original. Sin embargo, cada documento guía contiene algunas características que lo diferencian del otro, por tal razón a continuación se menciona la información relevante del documento utilizado en la evaluación del prototipo creado. Las demás secciones del documento corresponden al antes presentado en el Anexo B.1.

B.2.1. Sistema a evaluar

La información acerca del videojuego IWBH es presentada en B.1.1. Para realizar la presente evaluación de usabilidad fue creado un prototipo (ver Figura 2) el cual puede ser descargado del siguiente enlace: http://www.iecajete.edu.co/IWBH_PROTOTYPE/



Figura 2. Prototipo I de IWBH

Luego de descargar el videojuego podrá instalarse en un Smartphone que cuente con un sistema operativo Android 2.3 en adelante. (Recomendación deshabilitar en su Smartphone la opción de restricción de aplicaciones desconocidas)

B.2.2 Evaluadores Expertos

Ver descripción de evaluadores expertos en la sección 6.2.1 del documento principal.

Nota: Las demás secciones del documento guía de la evaluación heurística, correspondientes a *Heurísticas a utilizar*, *Descripción del procedimiento*, *Alcance de la evaluación*, *Consideraciones* y *Lista de chequeo*, fueron descritos previamente de la sección B.1.3 hasta B.1.7.

B.3 Método del conductor

A continuación es presentado el método del conductor aplicado al prototipo del videojuego y la descripción de cada una de sus actividades. Las actividades presentadas han sido definidas a partir de [3].

B.3.1 Definir el número de usuarios.

Entregable: Especificación del número de usuarios que van a participar en la prueba. El *evaluador supervisor* junto a los demás evaluadores sugiere ejecutar el método con 6 o más usuarios, por lo que es considerado para la presente investigación que el número de usuarios seleccionado es adecuado.

B.3.2 Identificar los perfiles de usuario.

Ver descripción de perfiles en la sección 6.1.2 de la monografía.

B.3.3 Seleccionar los usuarios que van a realizar la prueba.

Una vez definido el perfil y número de usuarios a participar en las pruebas, fueron seleccionados los usuarios que van a participar en las evaluaciones. Por razones de confidencialidad, la identificación de los usuarios no es revelada. Ver descripción de perfiles en la sección 6.1.2 de la monografía.

B.3.4 Definir el escenario en el que se van a realizar las tareas.

El *evaluador supervisor* definió el siguiente escenario para que sea considerado por los usuarios al momento de realizar la tarea N° 1:

El usuario se encuentra utilizando su dispositivo móvil personal, en un momento de reposo o de libre esparcimiento en un lugar (entorno) tranquilo, bien iluminado, evitando en lo posible distracciones o estar en movimiento constante. Por lo tanto el usuario desea jugar el prototipo del videojuego en 2D IWBH.

B.3.5 Definir las tareas que van a realizar los usuarios durante la interacción con el videojuego objeto de estudio

La Tabla 9 presenta las tareas que van a realizar los usuarios durante la interacción con el prototipo de videojuego.

Tarea N° 1: Iniciar el juego	
Pasos	<ol style="list-style-type: none">1. Abrir el videojuego IWBH original.2. Buscar opciones de configuración3. Seleccionar el botón START.4. Empezar a jugar.5. Proceder a avanzar con el personaje usando los botones de interacción (flechas de dirección y botón verde de salto).6. Superar las habitaciones 1 a 3.
Tarea N° 2: Encontrar alguna ayuda en el videojuego	
Pasos	<ol style="list-style-type: none">1. Buscar algún botón de información o ayuda.2. Oprimir el botón u opción de ayuda, en caso de encontrarlo.
Tarea N° 3: Ir al menú principal durante el juego	
Pasos	<ol style="list-style-type: none">1. Buscar la forma de ir al menú principal.
Tarea N° 4: Llegar hasta la habitación del primer Enemigo	

Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Superar las habitaciones necesarias para llegar al primer enemigo. 2. Enfrentar al enemigo.
Tarea N° 5: Cargar la última habitación almacenada	
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir al menú principal 2. Seleccionar el botón Cargar 3. Proceder a avanzar con el personaje usando los botones de interacción (flechas de dirección y botón verde de salto).

Tabla 9. Definición de secuencia de acciones para realizar las tareas

B.3.6 Definir las tareas que van a realizar los usuarios durante la interacción con el prototipo de videojuego

Entregable: *Lista de tareas que van a realizar los usuarios durante la prueba.*

Con el objetivo de obtener información sobre los aspectos definidos en la actividad N° 1, el *evaluador supervisor* consideró conveniente realizar las siguientes tareas (ver Tabla 10).

Tarea N° 1: Iniciar el juego con el control normal desde la habitación principal	
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir el videojuego IWBH prototipo I. 2. Seleccionar el botón iniciar. 3. Escoger el tipo de control normal. 4. Presionar el botón jugar. 5. Proceder a avanzar con el personaje usando los botones de interacción (flechas de dirección y botón verde de salto). 6. Oprimir el botón de zoom (Parte inferior central). 7. Desactivar el zoom. 8. Llegar mínimo hasta la segunda habitación del videojuego. 9. Intentar mínimo tres veces superar la segunda habitación.
Tarea N° 2: Encontrar y ver cuál es el estado general del videojuego	
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción de ayuda de la parte superior derecha de la pantalla. 2. Oprimir de nuevo el botón de ayuda para que desaparezca la información.
Tarea N° 3: Ir al menú principal durante el juego	
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durante el juego, seleccionar la opción de ir a menú que se encuentra en la parte superior izquierda de la pantalla. 2. Seleccionar la opción "Si" o "Yes".
Tarea N° 4: Probar dos habitaciones básicas de entrenamiento	
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir al menú principal. 2. Seleccionar el botón entrenamiento. 3. Seleccionar el botón básico. 4. Proceder a avanzar con el personaje usando los botones de interacción (flechas de dirección y botón verde de salto). 5. Intentar superar mínimo las dos primeras habitaciones de entrenamiento.
Tarea N° 5: Cargar la última habitación almacenada	
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir al menú principal. 2. Seleccionar el botón Cargar. 3. Proceder a avanzar con el personaje usando los botones de interacción (flechas de dirección y botón verde de salto).
Tarea N° 6: Iniciar el juego usando el control alineado a la derecha	
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir al menú principal.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Seleccionar el botón Iniciar. 3. Proceder a avanzar con el personaje usando los botones de interacción (flechas de dirección y botón verde de salto). 4. Intentar superar la habitación de entrenamiento.
--	--

Tabla 10. Definición de secuencia de acciones para realizar las tareas.

B.3.7 Decidir el medio a utilizar para el registro de las pruebas.

El *evaluador supervisor* decidió que para el registro de las pruebas debe utilizarse la herramienta software MOBIZEN para registrar en video la interacción del usuario con el videojuego y además ver por medio del computador todo lo que este realice en el Smartphone. La grabación de cada evaluación será almacenada para su posterior análisis.

B.3.8 Elegir el lugar más adecuado para realizar las pruebas.

Este método de prueba debe ser realizado en un lugar cómodo, así los usuarios pueden interactuar tranquilamente con las aplicaciones y la persona conductora de la prueba. Dado que la muestra de usuarios corresponde principalmente a jóvenes estudiantes, el *evaluador supervisor* decidió que las evaluaciones se realicen en las *aulas de computación de la institución educativa INEM Francisco José de Caldas en Popayán, Cauca*.

B.3.9 El *evaluador supervisor* presenta la prueba.

Para el desarrollo de las pruebas se citó a cada usuario a la sala de computación de la I.E INEM. Una vez el usuario se encontraba en el lugar, el *evaluador supervisor* (que asume el rol de conductor de la prueba) y el usuario se presentaban con el fin de conocerse y generar confianza entre ellos. Después, el *evaluador supervisor* realizaba la presentación de la prueba, indicando al usuario que debe realizar las tareas que él va sugiriendo, teniendo en cuenta el escenario específico descrito por el evaluador (conductor). El *evaluador supervisor* también indicaba al usuario que puede preguntar todo lo que considere necesario para completar las tareas planteadas. Adicionalmente el *evaluador supervisor* solicitaba su consentimiento para ser grabado.

B.3.10 Realizar una prueba piloto al videojuego objeto de estudio.

Entregable: *Especificación del tiempo máximo que puede demorarse un usuario realizando las tareas e interactuando con el conductor de la prueba.*

La prueba piloto de la evaluación fue realizada con un estudiante con experiencia media en interacción con videojuegos soportados en Smartphones, por lo tanto el *supervisor* estimó que el tiempo máximo que puede demorarse un usuario realizando las cuatro tareas definidas, incluyendo el tiempo de interacción con el conductor, es de 35 minutos, tal como es indicado en la Tabla 11.

Tarea	Descripción	Tiempo máximo (minutos)
1	Iniciar el juego	12
2	Encontrar alguna ayuda en el videojuego	1
3	Ir al menú principal durante el juego	1
4	Llegar hasta la habitación del enemigo	20
5	Cargar la última habitación	1

Tarea	Descripción	Tiempo máximo (minutos)
	almacenada	
Tiempo total		35

Tabla 11. Tiempo estimado por tarea.

B.3.11 Realizar una prueba piloto al prototipo del videojuego objeto de estudio.

La descripción de este método es igual que la realizada anteriormente en la subsección B.3.11. La misma cantidad de minutos que podría demorarse el usuario fue estimado por el supervisor, es decir 35, tal como es indicado en la Tabla 12.

Tarea	Descripción	Tiempo máximo (minutos)
1	Iniciar el juego con el control normal desde la habitación principal	12
2	Encontrar y ver cuál es el estado general del juego	1
4	Salir del juego e ir al menú principal	1
5	Probar dos habitaciones básicas de entrenamiento	12
6	Cargar la última habitación almacenada	1
7	Iniciar el juego usando el control alineado a la derecha	8
Tiempo total		35

Tabla 12. Tiempo estimado por tarea videojuego prototipo

B.3.12 El usuario realiza las tareas indicadas por el evaluador supervisor.

Una vez el usuario era informado sobre la dinámica de la prueba, comenzaba a realizar las tareas sugeridas por el conductor, preguntando acerca de cualquier aspecto para completar las tareas. Como resultado de esta actividad se tienen las grabaciones de las acciones de los usuarios y de las interacciones con el conductor, las cuales más adelante serán analizadas por el grupo de evaluadores.

B.3.13 Realizar preguntas adicionales a los usuarios.

Al finalizar la prueba, el *evaluador supervisor* realizaba preguntas adicionales al usuario con el fin de complementar la información recolectada. Como resultado de esta actividad se tiene la grabación de las respuestas de los usuarios.

B.3.14 Identificar problemas de usabilidad.

En esta actividad que ha sido definida como colaborativa se llevaron a cabo 2 sub actividades principales. Primero, los evaluadores obtuvieron una lista general de problemas de usabilidad detectados en las funcionalidades del videojuego objeto de estudio. En segundo lugar, los evaluadores eliminaron una serie de redundancias presentes en la lista general con el fin de obtener una lista “limpia” de problemas de usabilidad.

Esta actividad fue realizada de forma virtual debido a que los evaluadores se encontraban distribuidos geográficamente. Los *evaluadores expertos* analizaron las

grabaciones de video para identificar problemas de usabilidad. Para ello, el *evaluador supervisor* compartió las grabaciones por medio de la herramienta Dropbox, con el propósito de que los evaluadores las revisaran e identificaran problemas de usabilidad en el sistema. En esta actividad fue utilizado un documento compartido en Google Docs, en el cual los evaluadores anotaron los problemas de usabilidad detectados y otras contribuciones. La Tabla 1313 presenta los problemas detectados en las funcionalidades objeto de estudio.

Id	Problema
P1	No se descubre fácilmente, en el inicio del juego, ni en el nivel de entrenamiento, que este posee la función doble salto.
P2	El zoom no fue muy significativo durante el videojuego
P3	Si la opción de ayuda no se sobresalta no se identifica fácilmente
P4	Nivel de dificultad de los niveles de entrenamiento son muy altos para un principiante
P5	El control alineado a la derecha es complicado utilizarlo a menos de utilizarse con las dos manos.
P6	El menú envía a una pantalla extra innecesaria

Tabla 13. Problemas identificados con el método del conductor.

B.3.15 Análisis e interpretación de los registros de las pruebas.

Para realizar un informe final se realizó un resumen de los comentarios y dificultades que presentaron y manifestaron los usuarios durante su interacción con el prototipo del videojuego objeto de estudio. Descripción de resultados en las secciones 6.1.2.4 y 6.2.2.4 de la monografía.

B.3.16 Realizar recomendaciones para dar solución a los problemas de usabilidad.

Nota: la información relacionada al entregable: *Recomendaciones de diseño finales para solucionar los problemas de usabilidad*, no se presenta debido a que esto sobrepasa los límites de los objetivos de la investigación.

B.4 Cuestionario

B.4.1 Definir las funcionalidades del sistema sobre las cuales se desea obtener información

Debido a que los cuestionarios fueron realizados después de ejecutar el método del conductor, a evaluar son las mismas mencionadas en dicho método, es decir el usuario debe realizar tareas que permitan evaluar los siguientes principios de usabilidad: personalización, controles, estado del juego, entrenamiento y ayuda, representación visual. Esto obedece a principios heurísticos propuestos en [6] [7] [8] [9], los cuales permiten evaluar videojuegos soportados en Smartphones.

B.4.2 Definir el tamaño de la muestra de usuarios

El número de usuarios que diligenciaron el cuestionario es 7. El entregable de esta actividad corresponde al de la actividad N° 2 (*Definir el número de usuarios*) del método del conductor (ver sección B.3.2 y B.3.4).

B.4.3 Definir el (los) tipo (s) de pregunta (s) a utilizar para la construcción del cuestionario

El evaluador supervisor definió que los tipos de preguntas más convenientes para incluir en el cuestionario son preguntas de selección múltiple con única respuesta y preguntas abiertas. Este último dado que se intenta obtener información subjetiva acerca de la percepción de los usuarios frente a la interacción con el sistema en evaluación.

B.4.4 Definir cómo se analizarán las respuestas de las preguntas, teniendo en cuenta los tipos definidos

Ver sección 6.2.3.2 del documento principal

B.4.5 Determinar el orden de las preguntas.

El cuestionario fue elaborado, teniendo en cuenta cada actividad o pasos que debe seguir el usuario para empezar a jugar o entrenar, lo cual determinó el orden de las preguntas.

B.4.6 Elaborar el cuestionario en formato escrito (o digital) para entregar a los usuarios

El entregable de esta actividad corresponde al cuestionario que tiene como objetivo obtener información acerca de la percepción del usuario frente al sistema evaluado. El formato digital es presentado a continuación (ver tabla 14 y 15).

Sexo
Haga clic aquí para escribir texto.
Edad
Haga clic aquí para escribir texto.
Nivel más alto de educación actual
Haga clic aquí para escribir texto.
Entre uno y cinco, ¿Cuánta experiencia tiene en videojuegos?
Haga clic aquí para escribir texto.
En cuanto al manejo de Smartphones, Te consideras ¿principiante, intermedio o experto?
Elija un elemento.

Tabla 14. Formato digital parte 1 Cuestionario

N°	Pregunta	Nota Menor (1)	Escoger Respuesta(Escala de 1 a 5)	Nota Mayor (5)										
1	Cuándo ingresas al menú principal, ¿comprendes fácilmente como empezar a jugar?	Muy difícilmente	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Muy fácilmente				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
2	¿Cambiar el nivel de sonido es fácil?	Muy difícilmente	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	Muy fácilmente					
1	2	3	4	5										

N°	Pregunta	Nota Menor (1)	Escoger Respuesta(Escala de 1 a 5)	Nota Mayor (5)										
			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
3	¿Consideras que es fácil manipular al personaje principal?	Muy difícil	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Muy fácil				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
4	¿Considera que los controles del videojuego son fáciles de usar?	Muy difícil	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Muy fácil				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
5	¿Los controles responden correctamente a las acciones básicas de interacción que requiere el videojuego?	Muy difícil	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Muy fácil				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
6	¿La distribución de los botones del control normal, permite jugar cómodamente?	Muy en desacuerdo	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Completamente de acuerdo				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
7	¿El uso de controles externos facilita la interacción con el videojuego?	Muy difícil	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Muy fácil				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
8	¿Puedes encontrar fácilmente información sobre la habitación o nivel en que se encuentra el personaje principal?	Muy difícil	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Muy fácil				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
9	¿Consideras útil el botón llamado Zoom?	Muy poco útil	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Muy útil				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
10	¿Consideras que es fácil salir del nivel en que se encuentra el personaje principal?	Muy difícil	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Muy fácil				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
11	¿Utilizar el control alineado (izquierda o derecha), permite jugar cómodamente?	Insatisfactorio	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Muy satisfactorio				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
12	¿Consideras que las opciones de almacenamiento son suficientes en cada habitación?	Muy en desacuerdo	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Completamente de acuerdo				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										

N°	Pregunta	Nota Menor (1)	Escoger Respuesta(Escala de 1 a 5)	Nota Mayor (5)										
13	¿Es fácil recuperar la última partida jugada?	Muy difícil	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Muy fácil				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
14	¿Fue posible completar el primer nivel de entrenamiento?	Muy difícil	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Muy fácil				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
15	¿El nivel de entrenamiento enseña al usuario lo mínimo que debe saber para iniciar una interacción básica o aceptable con el videojuego?	Muy en desacuerdo	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Completamente de acuerdo				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
16	¿La ayuda que presta el videojuego, es suficiente para interactuar de forma cómoda con este?	Muy en desacuerdo	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	Completamente de acuerdo				
1	2	3	4	5										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Preguntas Abiertas														
17	¿Qué fue lo que más te gustó del videojuego y porque?	Haga clic aquí para escribir texto.												
18	¿Qué fue lo que menos te gustó del videojuego y porque?	Haga clic aquí para escribir texto.												

Tabla 15. Formato digital parte II, Cuestionario.

B.4.7 Definir el lugar más apropiado para realizar el cuestionario

El cuestionario fue aplicado en el mismo sitio del método del conductor, es decir que, como la muestra de usuarios corresponde principalmente a jóvenes estudiantes, el *evaluador supervisor* decidió que las evaluaciones se realicen en las *aulas de computación de la institución educativa INEM Francisco José de Caldas en Popayán, Cauca*.

B.4.8 Realizar una prueba piloto del cuestionario

La prueba fue realizada por el evaluador designado, y el tiempo estimado para responder el cuestionario es de 10 minutos (ver tabla 16).

N°	Pregunta	Tiempo máximo (seg)
1	Cuándo ingresas al menú principal, ¿comprendes fácilmente como empezar a jugar?	20

N°	Pregunta	Tiempo máximo (seg)
2	¿Cambiar el nivel de sonido es fácil?	20
3	¿Consideras que es fácil manipular al personaje principal?	20
4	¿Consideras que los controles del videojuego son fáciles de usar?	20
5	¿Los controles responden correctamente a las acciones básicas de interacción que requiere el videojuego?	20
6	¿La distribución de los botones del control normal, permite jugar cómodamente?	20
7	¿El uso de controles externos facilita la interacción con el videojuego?	20
8	¿Puedes encontrar fácilmente información sobre la habitación o nivel en que se encuentra el personaje principal?	20
9	¿Consideras útil el botón llamado Zoom?	20
10	¿Consideras que es fácil salir del nivel en que se encuentra el personaje principal?	20
11	¿Utilizar el control alineado (izquierda o derecha), permite jugar cómodamente?	20
12	¿Consideras que las opciones de almacenamiento son suficientes en cada habitación?	30
13	¿Es fácil recuperar la última partida jugada?	30
14	¿Fue posible completar el primer nivel de entrenamiento?	
15	El nivel de entrenamiento enseña al usuario lo mínimo que debe saber para iniciar una interacción básica o aceptable con el videojuego?	30
16	¿La ayuda que presta el videojuego, es suficiente para interactuar de forma cómoda con este?	30
17	¿Qué fue lo que más te gustó del videojuego y porque?	120
18	¿Qué fue lo que menos te gustó del videojuego y porque?	120
Total		680

Tabla 16. Tiempo máximo para responder las preguntas del cuestionario.

A continuación es presentado el proceso y resultados obtenidos en cada una de las actividades que conforman la *etapa de ejecución*.

B.4.9 El evaluador supervisor presenta el cuestionario y su propósito general

Los cuestionarios fueron diligenciados después de que los usuarios participaban en el método de evaluación: *método del conductor*. Luego, el *evaluador supervisor* presentaba a los usuarios el propósito general de los cuestionarios a diligenciar.

B.4.10 El evaluador supervisor entrega el cuestionario a la muestra de usuarios

Una vez el usuario era informado sobre los cuestionarios, estos eran entregados por el *evaluador supervisor* para que el usuario hiciera el respectivo diligenciamiento de ellos después de realizar las tareas propuestas presentadas en el método del conductor. Como resultado de esta actividad se tienen los cuestionarios diligenciados por los usuarios, los cuales más adelante fueron analizados por el evaluador.

B.4.11 El evaluador supervisor verifica que todos los usuarios hayan diligenciado el cuestionario

Después de que el usuario diligenciaba los cuestionarios, el *evaluador supervisor* verificaba que todas las preguntas tuvieran respuesta y que todos los usuarios que participaron en los *experimentos formales* hubieran diligenciado los cuestionarios.

B.4.12 Realizar cálculos estadísticos con base en las respuestas de los cuestionarios

A partir del diligenciamiento de los cuestionarios, el *evaluador supervisor* calculó el promedio de las respuestas de los usuarios utilizando la herramienta Microsoft Excel. Ver descripción y tabla de resultados en la sección 6.2.3.4 del documento principal.

B.4.13 Análisis e interpretación de los resultados

En esta actividad que ha sido definida como colaborativa se llevaron a cabo 3 sub actividades principales. En primer lugar, los evaluadores realizaron contribuciones teniendo en cuenta los resultados de los cuestionarios y los cálculos estadísticos, con el fin de obtener una serie de contribuciones preliminares. En segundo lugar, los evaluadores eliminaron las redundancias o ambigüedades presentes en la lista de contribuciones preliminares. Finalmente los evaluadores describieron las contribuciones realizadas para alcanzar alguna clase de consenso [3]. Ver descripción de resultados de cuestionario en sección 6.2.3.5 del documento principal.

B.4.14. Elaborar un informe con el resumen de los resultados de los cuestionarios

Nota: la información relacionada al entregable: *Informe que contiene el resumen de los resultados de los cuestionarios*, no se presenta debido a que esto sobrepasa los límites de los objetivos de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. Nielsen, "Usability engineering: Morgan Kaufmann Publishers," 1993.
- [2] C. R. R. Otaiza, S. Roncagliolo, "Evaluating the usability of transactional Web Sites," in *Third International Conference on Advances in Computer-Human Interactions (ACHI'10)*, Saint Maarten, 2010, pp. 32-37.
- [3] A. F. S. Alegría, "Metodología para la evaluación colaborativa de la usabilidad de sistemas software interactivos," in *Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones*. vol. Doctorado en Ciencias de la Computación Popayán: Universidad del Cauca, 2015, pp. 30 -45.
- [4] T. Granollers., ""MPlu+a una metodología que integra la ingeniería del software, la interacción persona-ordenador y la accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinares",," in *Departamento de Sistemas Informáticos, Universidad de Lleida Lleida*, 2007.
- [5] J. L. T. Granollers and Walkthrough, "Incorporation of users in the Evaluation of Usability by Cognitive," *HCI related papers of Interacción*, pp. 243-255, 2006.
- [6] H. Korhonen and E. M. I. Koivisto, "Playability heuristics for mobile games," in *Proceedings of the 8th conference on Human-computer interaction with mobile devices and services*, 2006, pp. 2-8.
- [7] D. Pinelle, N. Wong, and T. Stach, "Heuristic evaluation for games: usability principles for video game design," in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2008, pp. 1453-1462.
- [8] S. Papaloukas, K. Patriarcheas, and M. Xenos, "Usability assessment heuristics in new genre videogames," in *Informatics, 2009. PCI'09. 13th Panhellenic Conference on*, 2009, pp. 202-206.
- [9] R. Inostroza, C. Rusu, S. Roncagliolo, C. Jimenez, and V. Rusu, "Usability heuristics for touchscreen-based mobile devices," in *Information Technology: New Generations (ITNG), 2012 Ninth International Conference on*, pp. 662-667.