

Asteroid Planet

Proyecto de Grado

Francisco Alberto Rosero Velásquez 201114443

Daniel Murcia Arévalo 200912383

Asesor

Pablo Figueroa (PhD)

Universidad de los Andes

Bogotá, Colombia

28 de Noviembre de 2014

Contenido

1.	Resumen.....	3
2.	Introducción	3
3.	Descripción general	3
3.1.	Objetivos.....	3
3.2.	Antecedentes.....	3
3.2.1.	Dispositivos de detección de movimiento/Leap Motion:.....	3
3.2.2.	Dispositivos de lectura de ondas cerebrales/Neurosky Mindwave:.....	4
3.2.3.	Contexto	5
4.	Diseño.....	5
4.1.	Especificaciones.....	5
4.2.	Restricciones.....	6
4.3.	Desarrollo del diseño	6
4.4.	Alternativas para la implementación	6
5.	Implementación y validación.....	7
5.1.	Descripción de la implementación.....	7
5.1.1.	Familiarización y preparación (2 semanas)	7
5.1.2.	Primer análisis y diseño (1 semana)	7
5.1.3.	Implementación de mecánicas básicas y su presentación (2 semanas)	7
5.1.4.	Documentación parcial (1 semana).....	7
5.1.5.	Diseño e implementación de navegación y primer nivel (1 semana)	8
5.1.6.	Primera sesión de pruebas a externos (1 semana)	8
5.1.7.	Rediseño e implementación a partir de las pruebas (1 semana).....	9
5.1.8.	Diseño e implementación de segundo nivel (1 semana).....	9
5.1.9.	Segunda sesión de pruebas a externos (1 semana)	9
5.1.10.	Rediseño e implementación a partir de las pruebas y tercer nivel (1 semana)	9
5.1.11.	Diseño e implementación de nivel de relajación, nivel final y detalles a pulir (1 semana).....	9
5.2.	Métodos de validación	10
5.3.	Resultados	10
5.3.1.	Prueba 1:.....	10
5.3.2.	Prueba 2 (Usuarios antiguos):	11
5.3.3.	Prueba 2 (Usuarios nuevos):	12
5.3.4.	Análisis general	13
6.	Conclusiones.....	13
6.1.	Discusión.....	13
6.2.	Trabajo futuro.....	14

1. Resumen

Asteroid Planet es un videojuego 2D desarrollado en el motor de desarrollo *Unity*[5], que busca explorar las posibilidades que abre en el desarrollo de un juego el uso de dos controles no convencionales basados en la captura de movimiento y la lectura de ondas cerebrales: el *Leap Motion*[7] y el *Neurosky Mindwave*[6].

A lo largo de 13 semanas planteamos, diseñamos, desarrollamos, probamos y corregimos un prototipo estable del juego.

2. Introducción

Las nuevas tecnologías que se están desarrollando en cuanto a dispositivos de interacción con el usuario están abriendo cada vez más posibilidades para la industria de los videojuegos. Dispositivos de inmersión como el *Oculus Rift*[8] permiten que el usuario se sienta más cercano a los entornos virtuales, mientras dispositivos como el *Kinect*[9] acercan más la experiencia de juego a una experiencia real.

Las posibilidades son casi infinitas, y la combinación de dispositivos con la sinergia apropiada puede potenciar la experiencia del usuario en formas que nunca se habían concebido en el pasado.

Por ello, decidimos probar una de dichas combinaciones para generar una propuesta que nos permitiera darle una experiencia diferente a los usuarios, presentando una alternativa a las nuevas interacciones que en el futuro acercaran a las personas con la tecnología a través de dispositivos emergentes.

3. Descripción general

3.1. Objetivos

A partir de nuestro interés mutuo en temas de computación visual, desarrollo de software y tecnología emergente, nos propusimos desarrollar un producto en el que pudiéramos:

- Juntar dos tecnologías relativamente nuevas y que en un principio no estén ligadas entre sí, y que no necesariamente estén enfocadas para el desarrollo de videojuegos, para lograr un experimento no convencional e innovador.
- Usar elementos de los juegos tipo *puzzle* para a través de mecánicas simples, lograr un juego interesante y retador para el jugador.
- Incrementar nuestro dominio del motor de desarrollo de juegos *Unity* y el lenguaje de programación C# y la implementación de la metodología de desarrollo ágil *SCRUM*.

3.2. Antecedentes

3.2.1. Dispositivos de detección de movimiento/Leap Motion:

Con la introducción del *Kinect* al mercado por parte de la Xbox de Microsoft en el año 2010, se empezaron a popularizar los dispositivos de detección de movimiento, permitiéndole a los usuarios interactuar con aplicaciones (generalmente juegos) sin necesidad de tener un control físico en las manos. Normalmente, los juegos diseñados para *Kinect* presentan alguna figura humana a la que hay que guiar o imitar dentro de la mecánica del juego (como por ejemplo juegos deportivos o de baile). Ya cerca del 2012, la empresa *Leap Motion* lanzó su primer dispositivo al mercado, el "*Leap*". A diferencia del *Kinect*, el *Leap* contaba con una menor área de detección, enfocada a la detección del movimiento de las manos y sus dedos (razón por la cual también cuenta con una detección más fina del movimiento). Rápidamente se empezaron a desarrollar aplicaciones enfocadas al manejo de pequeños mundos tridimensionales, modelado 3D y juegos basados en el manejo manual de objetos y emulación de movimiento.

3.2.2. Dispositivos de lectura de ondas cerebrales/Neurosky Mindwave:

Inicialmente los dispositivos de lectura de ondas cerebrales se usaron únicamente con fines distintos al entretenimiento. Exámenes médicos, análisis psicológicos y psiquiátricos fueron inicialmente la razón para leer los pensamientos o estados de la mente de una persona. Sin embargo, la idea de usar la mente como un control de interacción para aplicaciones poco a poco fue creciendo en empresas como *Neurosky*.

En 2010, luego de 6 años de ser fundada, la empresa lanza al mercado el *Mindwave*, un dispositivo novedosamente económico respecto a los demás de lectura cerebral. El dispositivo se basa en la lectura de ondas cerebrales relacionadas con los niveles de atención, relajación y parpadeos. Al poco tiempo, productos como juguetes, videojuegos y aplicaciones educativas empezaron a utilizar el *Mindwave* como herramienta de interacción. Entre las ventajas que ofrecía, estaba la comodidad y libertad de ambiente (los dispositivos usados anteriormente eran demasiado complejos para ser portables, y requerían un ambiente sin señales de interferencia). Por ello además de los múltiples juegos se han podido realizar experimentos de análisis del sueño y de déficits de atención en niños usando el *Neurosky Mindwave*, pues no los limita una locación en concreto.



Leap Motion



Neurosky MindWave

Imagen 1. Controles a usar en el videojuego

3.2.3. Contexto

Como se describió anteriormente, las tecnologías de detección de movimiento y lectura de ondas cerebrales son relativamente nuevas en el mercado. Los dispositivos se encuentran limitados en cuanto a poder y facilidad de adquisición (principalmente por los precios). Actualmente, por ejemplo, podemos ver en el *Epoc+* de la empresa *Emotiv*[2] un dispositivo más poderoso, pero a la vez más difícil de adquirir por su precio (400-500 dólares a comparación de los 100 dólares del *Mindwave*). Se espera que en un futuro no muy lejano las tecnologías de lectura de ondas cerebrales mantengan e incluso lleguen a expandir las capacidades del *Epoc*, y las pongan a disposición del público por un precio similar al del *Mindwave* actualmente. Con ello en mente, y la mejora cada vez mayor de los sensores de movimiento como en el caso del *Kinect* para *Xbox One*, esperaríamos que juegos con las mecánicas y modos de interacción de *Asteroid Planet* puedan popularizarse próximamente a la par de las tecnologías en que se apoya.

4. Diseño

4.1. Especificaciones

Decidimos usar las bases de la metodología *SCRUM* para a partir de procesos semanales, iterativos e incrementales lograr el desarrollo efectivo de un prototipo completamente funcional. Para llevar control del proceso se usó la herramienta *Kunagi* y la colaboración del asistente graduado Andrés Roberto Gómez Vargas como *SCRUM Master*.

Desde el comienzo del proyecto se plantearon 4 etapas que componen a cada iteración del desarrollo del producto: Análisis, diseño, implementación y pruebas. La etapa de análisis contemplaba los cambios que se debían realizar sobre el desarrollo de la iteración anterior a la luz de las pruebas realizadas, ya fueran hechas por nosotros mismos o por grupos foco externos a quienes desarrollamos el videojuego. Cada iteración consistió de una semana de trabajo, en donde cada etapa debía ser rápida y concisa y los resultados obtenidos mostraran un avance evidente.

4.2. Restricciones

El desarrollo del videojuego contó con dos grandes restricciones técnicas.

La primera limitante fue el tiempo. Sin mucha experiencia en temas de *game-design* y *game-development*, contamos con tan solo 13 semanas para cumplir con nuestros objetivos.

La segunda restricción se dio a partir de nuestra falta de dominio en temas de diseño gráfico. Recibimos material visual de la plataforma Pocket Planet de Colombia Games[1], a partir del cual debimos adecuar la idea del videojuego que teníamos en nuestra mente.

Dadas estas condiciones, decidimos plantear un videojuego 2D y de tipo puzzle, para poder realizarlo con mecánicas simples sin perder la esencia de diversión y reto para el usuario final, asegurándose de que el tiempo disponible sería suficiente para realizar un prototipo estable y de acuerdo a las correcciones que se plantearan a partir de las pruebas.

4.3. Desarrollo del diseño

En la mayoría de los niveles y escenarios, se empezó con un borrador hecho a mano para elaborar las ideas iniciales, utilizando convenciones para indicar elementos ya conocidos del juego. Luego de una revisión entre los dos miembros del equipo, se procedía a implementar el nivel con las especificaciones planteadas. Todos los elementos se tomaron del arte proporcionado por Colombia Games, o se tomaron de fuentes libres en internet (con algunas excepciones de elementos creados o modificados para satisfacer los requerimientos).

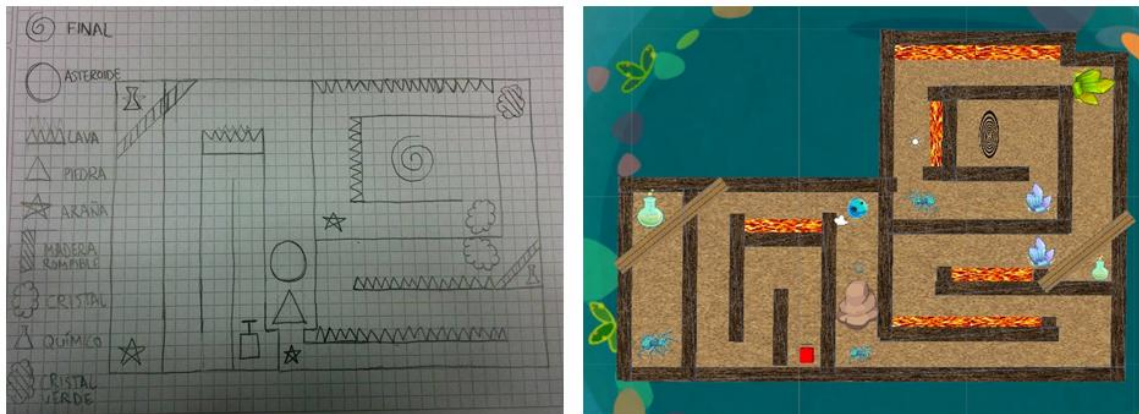


Imagen 2. Borrador y vista final del nivel 2 de Asteroid Planet

4.4. Alternativas para la implementación

Teniendo en cuenta la disponibilidad de las librerías y documentación existentes para los dispositivos a usar (*NeuroSky MindWave* y *Leap Motion*), a parte del lenguaje de programación que elegimos (C# para *Unity*), nos encontramos con la alternativa de desarrollo en el lenguaje *JavaScript*, por medio del framework *CylonJS* [4]. Sin embargo, dado nuestro interés en aprender

del motor de desarrollo de videojuegos con mejor reputación actualmente, nos quedamos con *Unity*.

5. Implementación y validación

5.1. Descripción de la implementación

Más allá del método de desarrollo *SCRUM* en el que nos basamos, el proyecto atravesó etapas globales compuestas por una o más semanas cada una.

5.1.1. Familiarización y preparación (2 semanas)

Durante las primeras dos semanas del proyecto nos dedicamos a aprender sobre *Unity* y *C#*, y la configuración necesaria para conectar los dispositivos al software[3] y lograr interacciones básicas con estos a partir de tutoriales en línea.

5.1.2. Primer análisis y diseño (1 semana)

Luego de haber recibido el material visual por parte de Colombia Games, planteamos la idea general del juego: La historia que lo justificaba, el tipo de juego, las mecánicas básicas y el objetivo general.

5.1.3. Implementación de mecánicas básicas y su presentación (2 semanas)

Se desarrollaron 5 escenarios en modo de tutorial donde se presentan cada una de las mecánicas del juego. En cada nivel se presenta la nueva mecánica por medio de un texto inicial, y en algunos casos una imagen que refuerza la explicación, para en seguida proponer un ejercicio corto en donde el jugador debe usar lo aprendido para pasar al siguiente escenario.

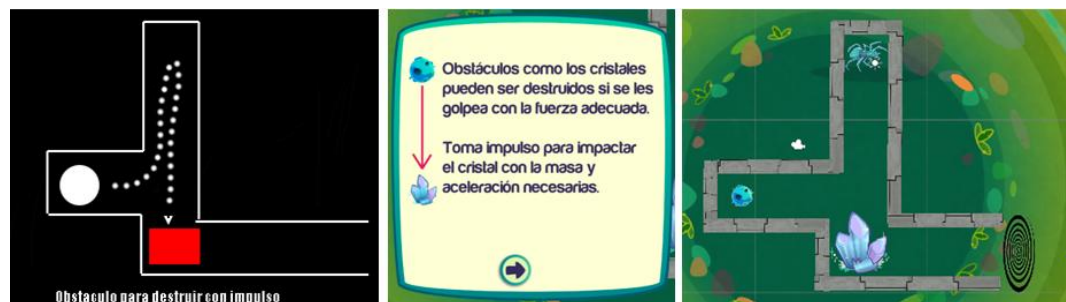


Imagen 3. Diseño e implementación del tercer tutorial de Asteroid Planet

5.1.4. Documentación parcial (1 semana)

Para efectos de control sobre el desarrollo parcial del producto, documentamos el proceso que se llevaba hasta ese momento por medio de tres documentos: Una bitácora que especificaba lo hecho semana a semana, la biblia del juego que introduce el juego, describe su historia y explica sus mecánicas, y por último un plan detallado para la finalización del proyecto.

5.1.5. Diseño e implementación de navegación y primer nivel (1 semana)

Durante una semana se desarrolló el primer nivel completo del juego, y se implementó un menú principal junto a las transiciones entre escenarios y niveles dentro del juego.



Imagen 4. Asteroid Planet: Nivel 1

5.1.6. Primera sesión de pruebas a externos (1 semana)

Invitamos a 8 estudiantes de distintas carreras de la Universidad de los Andes a probar el juego. Se les realizó una encuesta dividida en dos partes, la primera previa a que jugaran, para saber sobre sus hábitos frente a los videojuegos y sobre el conocimiento previo de los dispositivos a usar, y la segunda parte se hizo luego de que hicieran la prueba, para captar sus reacciones frente a la experiencia de juego.



Imagen 5. Usuario realizando la prueba

5.1.7. Rediseño e implementación a partir de las pruebas (1 semana)

A partir de los resultados y sugerencias obtenidos de las pruebas realizadas, se replantearon algunas mecánicas y elementos visuales que hicieran más agradable la experiencia de usuario.

5.1.8. Diseño e implementación de segundo nivel (1 semana)

Se desarrolló el segundo nivel del juego.

5.1.9. Segunda sesión de pruebas a externos (1 semana)

Esta vez se hizo la prueba con 10 estudiantes que no habían probado nunca antes el juego, y otros 5 que si lo habían hecho. Se hicieron preguntas las mismas preguntas que se hicieron en la primera prueba. La diferencia en las respuestas fue positiva (ver numeral 5.3).

5.1.10. Rediseño e implementación a partir de las pruebas y tercer nivel (1 semana)

Teniendo una nueva colección de sugerencias, se realizó un análisis sobre lo que se podía cambiar en el tiempo de desarrollo restante y las posibilidades que deberían quedar para trabajos futuros en caso de continuar con el desarrollo del juego. Se implementó el tercer nivel del juego.

5.1.11. Diseño e implementación de nivel de relajación, nivel final y detalles a pulir (1 semana)

Del análisis que se hizo a las últimas pruebas hechas, encontramos la necesidad de un nivel en donde el jugador pudiese descansar del esfuerzo que requiere el uso del *Neurosky Mindwave*, por lo que se creó un nivel de relajación, en donde el uso del dispositivo cambia drásticamente. Adicional a esto, se desarrolló el nivel final, en donde el usuario debe vencer al *enemigo jefe*.

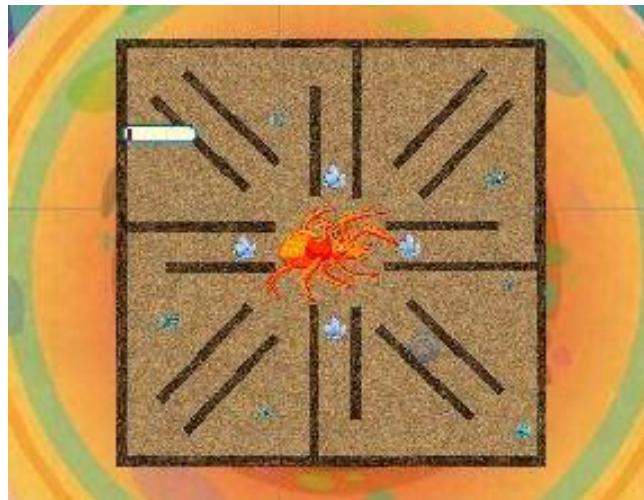


Imagen 6. Asteroid Planet: Nivel final

5.2. Métodos de validación

El juego se validó dos veces poniéndolo a prueba en las manos de estudiantes de distintas carreras de la universidad de los Andes. La primera se realizó con 8 usuarios, de los cuales 5 repitieron la prueba un par de semanas después, con un prototipo más avanzado del juego. En esa segunda prueba también se puso el juego a prueba con 10 usuarios nuevos.

En cada prueba, en un lapso de 10 minutos, el jugador debía intentar llegar lo más lejos posible dentro del juego, pasando primero por los escenarios tutorial y luego en los niveles de juego desarrollados hasta ese momento.

5.3. Resultados

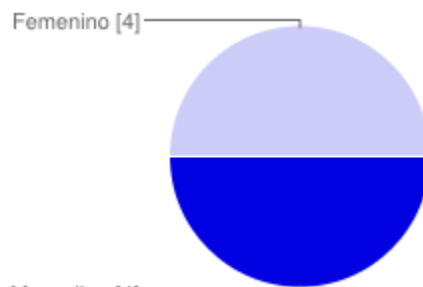
Aunque durante las pruebas se tomaron más datos de los aquí presentados, resumimos los que consideramos más importantes en las pruebas. Incluimos el número de usuarios para dar una idea de la magnitud de las pruebas, datos demográficos como edad y género que perfilan a los posibles 'hardcore gamers' presentes en las pruebas, y el dato como tal de horas semanales dedicadas a los videojuegos para conocer qué tan familiarizados se encontraban los usuarios con la temática y qué tanto juicio tienen formado a partir de otros juegos para valorar nuestra propuesta.

5.3.1. Prueba 1:

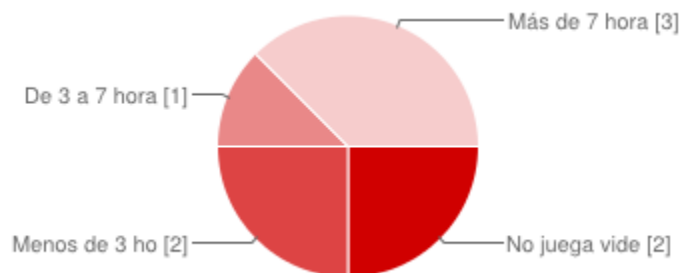
Número de usuarios: 8

Rango de edad: 20-23 años

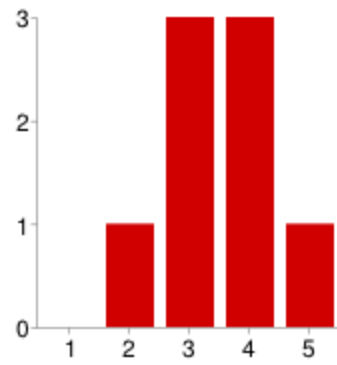
Género:



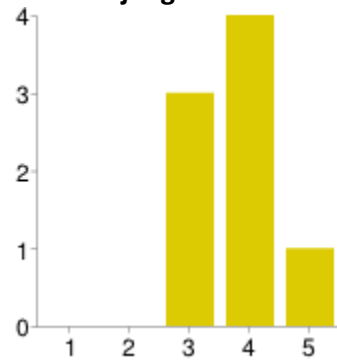
Dedicación semanal a los videojuegos:



Diversión del juego:



Reito del juego:

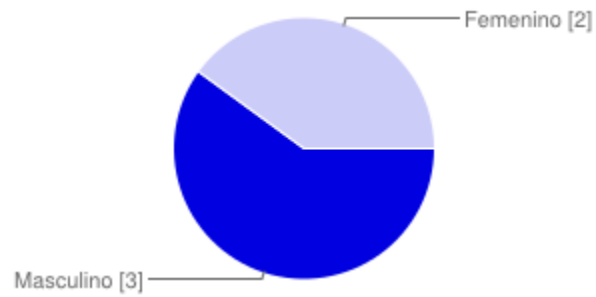


5.3.2. Prueba 2 (Usuarios antiguos):

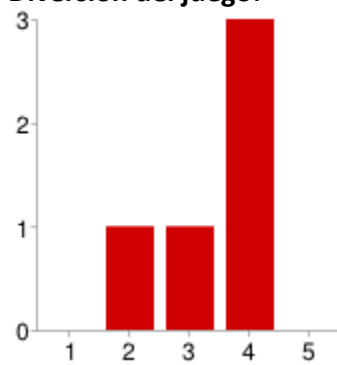
Número de usuarios: 5

Rango de edad: 20-23 años

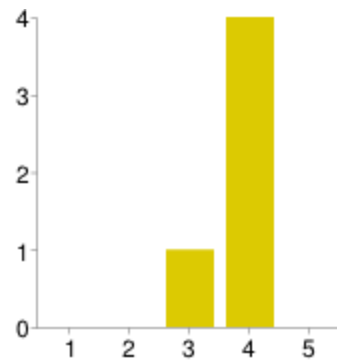
Género:



Diversión del juego:



Reito del juego:

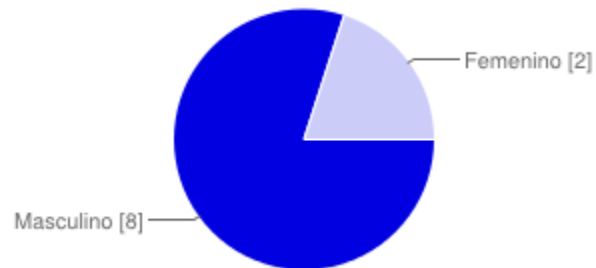


5.3.3. Prueba 2 (Usuarios nuevos):

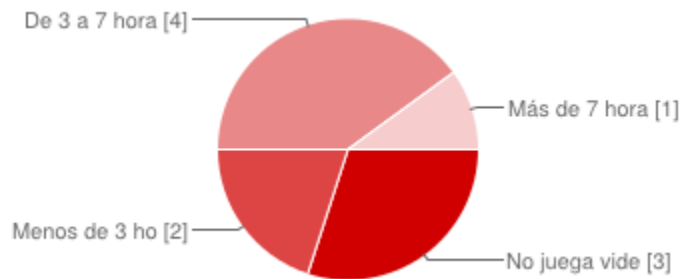
Número de usuarios: 10

Rango de edad: 18-23 años

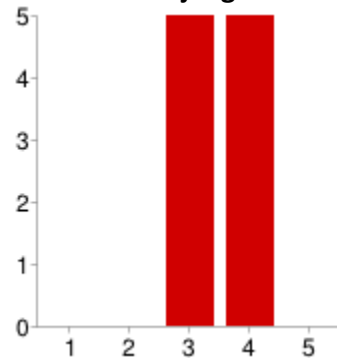
Género:



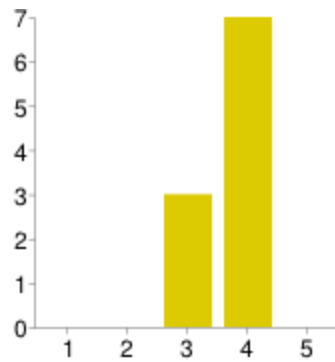
Dedicación semanal a los videojuegos:



Diversión del juego:



Reto del juego:



5.3.4. Análisis general

Para todas las pruebas se trató de tener un grupo variado de usuarios, desde ‘hardcore gamers’ hasta no jugadores para tratar de tener la mayor variedad de obtener una retroalimentación más completa posible. El rango de edad se vio influenciado por el rango de edad de la mayoría de los estudiantes de la universidad quienes nos sirvieron de sujetos de prueba.

Respecto a los resultados obtenidos, en general se percibió que en las primeras pruebas los usuarios calificaban con notas entre 2 y 4 el componente de diversión del juego, mientras el componente de reto obtuvo calificaciones más elevadas. Conforme a la retroalimentación obtenida se hicieron unos ajustes y cambios al juego, con lo que en la segunda prueba con los mismos usuarios las puntuaciones tanto de diversión como de reto tendieron a acercarse al 4. Y finalmente, para probar con usuarios nuevos, se obtuvieron resultados intermedios entre las otras dos pruebas (la diversión se calificó entre 3 y 4, aunque no hubo ningún 2 o 1. El reto siguió con una tendencia hacia el 4). Por tanto, vemos que los usuarios nuevos (que no pudieron ver la mejora desde la primera prueba) lo califican con las mismas expectativas que los usuarios en la primera prueba. Sin embargo, las mejoras realizadas lograron un avance progresivo que elevó levemente las calificaciones de diversión hacia el 4, mientras la calificación de reto se mantuvo casi constante durante todo el desarrollo.

6. Conclusiones

6.1. Discusión

A partir de los resultados, palabras, reacciones y experiencias propias recogidas a través de las 13 semanas de duración del proyecto, encontramos algunos patrones sobre lo positivo y negativo de este experimento.

- El uso prolongado del *Leap Motion* causa cansancio en los brazos, pues hay que sostener las manos en el aire y la posición estándar no permite reposar ni siquiera los codos en alguna superficie. Cabría la posibilidad de diseñar un accesorio que permita sostener el dispositivo sobre las piernas del jugador para lograr usar las manos de manera más cómoda.

- En la mayoría de casos, la mayor barrera que los jugadores encontraron fue la de la manipulación de la gravedad dentro de cada escenario a partir del control del *Neurosky Mindwave*, pues las técnicas para lograr el estado de concentración requerido por el dispositivo son subjetivas e incluso en algunos casos, los jugadores manifestaron haber logrado dicho estado a partir de ejercicios que se esperarían contrarios, es decir, de distracción o de baja atención.
- A pesar de haber estado sesgados en cuanto al diseño visual del juego a partir del uso de recursos externos, el resultado no es molesto a la vista, y los recursos que creamos nosotros mismos (texturas, menús y elementos clave como la barra de concentración), no desentonan con el resto de elementos en el juego.

6.2. Trabajo futuro

De contar con suficiente aceptación, podría considerarse una expansión del juego, la implementación de nuevas mecánicas o incluso la inclusión de otro dispositivo de interacción para mejorar la experiencia. Pero si se mira en un futuro menos inmediato, se abren las puertas al desarrollo de juegos 3D de mayor gama que utilicen la sinergia de los dispositivos para diferentes mecánicas. Podría pensarse en un First Person Shooter donde el Leap Motion le permita al usuario interactuar de forma más realista con el entorno (apuntar el arma, recargar, abrir puertas y mover objetos), mientras el Mindwave es usado para la activación de poderes seleccionados por el usuario (estados de invisibilidad o invulnerabilidad, telekinesis en conjunto con el Leap). En caso de utilizar un lector de ondas cerebrales más sensible (como el Epoc anteriormente mencionado) se podrían utilizar comandos mentales para coordinar equipos y estrategias, así como permitir un manejo más preciso y variado de las acciones activadas por control mental. Las limitaciones sólo se encuentran en las capacidades de los dispositivos, y ya que dichas limitaciones tienden a desaparecer, las aplicaciones en el mundo del entretenimiento de estas dos y muchas más tecnologías de interacción tienen al infinito.

Referencias

- [1] Colombia Games. *Colombia Games*. Retrieved 11 27, 2014, from <http://www.colombiagames.com/wordpress/>
- [2] Emotiv, Inc. *Emotiv | EEG System | Electroencephalography*. Retrieved from <http://emotiv.com/>
- [3] SAŁABUN, W. (n.d.). *Processing and spectral analysis of the raw EEG signal from*. Retrieved 11 26, 2014, from <http://pe.org.pl/articles/2014/2/44.pdf>
- [4] The Hybrid Group. (n.d.). *Cylon.js platforms*. Retrieved 11 20, 2014, from <http://cylonjs.com/documentation/platforms/>

[5] Unity Technologies. *Unity - Game engine, tools and multiplatform*. Retrieved 11 30, 2014, from <https://unity3d.com/es/unity>

[6] Youtube. Hardwired channel. *Neurosky | Ep. 9 | HardWired ft. iJustine* . Retrieved 11 24, 2014, from https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=-eHaps9C4A4#t=72

[7] Youtube. Leap Motion channel. *Introducing the Leap Motion*. Retrieved 11 24, 2014, from https://www.youtube.com/watch?v=_d6KuiuteIA

[8] Youtube. Oculus channel. *Oculus Rift: Step into the game*. Retrieved 11 26, 2014, from <https://www.youtube.com/watch?v=DhcOMOWRMnA>

[9] Youtube. TheTechFreakz channel. *Introducing Kinect for Xbox360*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=aKRSMJrQEg4>