

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Comunicación y Artes Contemporáneas**

**Awake: efectos sensoriales del sonido en una experiencia  
interactiva**

**Trabajo Experimental**

**Edgar Darío Pazmiño Bravo**

**Interactividad y Multimedia**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Licenciado en Interactividad y Multimedia

Quito, 10 de mayo de 2019

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**  
**COLEGIO DE COMUNICACIÓN Y ARTES CONTEMPORÁNEAS**

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Awake: efectos sensoriales del sonido en una experiencia  
interactiva**

**Edgar Darío Pazmiño Bravo**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico:

Mark Bueno, M.I.S

Firma del profesor:

---

Quito, 10 de mayo de 2019

## Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: Edgar Darío Pazmiño Bravo

Código: 00130644

Cédula de Identidad: 2300116106

Lugar y fecha: Quito, 10 de mayo de 2019

## RESUMEN

El objetivo principal del presente proyecto, es construir una experiencia interactiva teniendo al sonido como su elemento principal. El mismo que, será el encargado de dar ambientación, retroalimentación, guía a través de recorridos, narrativa y contenido a la experiencia. De la misma forma, establecer al sonido como elemento de percepción principal y prioritario, por encima del apartado visual. Todo esto a través de la implementación estratégica del sonido dentro de la experiencia, logrando en el usuario tanto inmersión y entretenimiento, como entendimiento del enfoque planteado.

El uso de realidad virtual está enfocado en aprovechar sus cualidades para generar inmersión en los usuarios. Paralelamente, permitir una experiencia en primera persona que lo inserte por completo dentro de este universo. Además, constituye una tecnología clave, debido a su capacidad para potenciar un diseño sonoro tridimensional, agregando espacialidad al mismo.

Awake aspira, en un ámbito experimental, modificar la jerarquía de percepción en el medio y comprender las capacidades del sonido aplicadas a diferentes proyectos.

Palabras clave: realidad virtual, experiencia interactiva, sonido, inmersión, sensorial.

## ABSTRACT

This project aims to build an interactive experience using sound as its main element. It would be in charge of ambiance, feedback, guidance and content to user. It also aims, to establish sound as the principal perception element, overcoming the visuals. The experience accomplishes this by making a strategical implementation of sound, reaching immersion, entertainment and an understanding of this approach.

The use of virtual reality is focused on taking advantage of its ability to create an immersive space for the user, to completely insert them in a virtual universe in a first person perspective. In addition, it is a key technology, due to its ability to enhance a three-dimensional sound design by adding spatiality to it.

Awake aspires, in an experimental field, to modify the hierarchy of perception in this type of media, and also, to understand the sound's potential applied to different projects.

Keywords: virtual reality, interactive experience, sound, immersion, sensorial.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, a mi familia, la parte más importante de mi vida y por quienes he podido llegar a este punto. Un agradecimiento infinito a su perseverancia, apoyo y constancia.

A las personas más cercanas a mí fuera del núcleo familiar, quienes, de una u otra forma, han sabido darme motivación y fortaleza a lo largo de este proceso.

A los profesores y todo el personal que he tenido la oportunidad de conocer durante mi recorrido universitario. Cada uno de ellos representa una parte de mi crecimiento personal y no existen en mí más que sentimientos de gratitud.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>11</b>
<b>1. El sonido y el comportamiento humano</b> .....	<b>12</b>
<b>2. El sonido y el cine</b> .....	<b>12</b>
<b>3. El sonido y los videojuegos</b> .....	<b>14</b>
<b>DESARROLLO</b> .....	<b>16</b>
<b>1. Aspectos principales del producto</b> .....	<b>16</b>
a. Descripción .....	16
b. Alcance .....	17
c. Objetivos .....	17
<b>2. Diseño y desarrollo</b> .....	<b>17</b>
a. Mecánicas .....	17
b. Dinámicas .....	18
c. Estética .....	19
d. Historia y personaje .....	21
<b>3. Implementación del sonido</b> .....	<b>21</b>
<b>4. Pruebas de usuario</b> .....	<b>23</b>
<b>5. Monetización</b> .....	<b>26</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>29</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>31</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura #1. Escena cinematográfica de terror .....</b>	<b>13</b>
<b>Figura #2. Sega 2600. Consolas retro con sonido de 8 bits .....</b>	<b>14</b>
<b>Figura #3. Hellblade. Ejemplo de sonido y videojuegos .....</b>	<b>15</b>
<b>Figura #4. Journey. Ejemplo de sonido y videojuegos .....</b>	<b>16</b>
<b>Figura #5. Esquema de botones del control Oculus Go .....</b>	<b>18</b>
<b>Figura #6. Estética en los niveles de la experiencia .....</b>	<b>20</b>
<b>Figura #7. Elementos y cromática de la experiencia .....</b>	<b>20</b>
<b>Figura #8. Distribución del sonido en un nivel .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura #9. Fases de las pruebas de usuario .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura #10. Pruebas de usuario .....</b>	<b>26</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla #1. Inversión .....</b>	<b>28</b>
<b>Tabla #2. Ganancia proyectada .....</b>	<b>28</b>

## INTRODUCCIÓN

Awake, es una experiencia interactiva sensorial construida para dispositivos de realidad virtual, la cual representa un modelo innovador y creativo de implementar el sonido y sus características como base y elemento clave de todo el producto. El enfoque principal del mismo, recae en establecer al apartado sonoro o auditivo como el principal a percibir por parte del usuario, es decir, que cobre mayor importancia por encima del apartado visual.

Este producto logra crear inmersión y entretenimiento en el usuario a través del uso estratégico del sonido y demás elementos dentro de la experiencia, además que, gracias a la realidad virtual permite introducirse casi por completo en un mundo virtual. Al tener características provenientes del campo experimental, el producto realiza todos estos planteamientos que el usuario, por medio de su interpretación, reconoce, entiende y adquiere como parte de las habilidades necesarias para atravesar los mundos o niveles de la experiencia.

Los resultados preliminares de la experiencia han sido divididos en pros y contras, gracias a la retroalimentación por parte de los usuarios. En cuanto a lo positivo, Awake ha sido acogido de manera agradable por parte de las personas, los cuales se han visto inmersos y entretenidos al interactuar con una experiencia llamativa, estéticamente complaciente y con un diseño sonoro desafiante, tal como lo han descrito. En términos generales, el diseño y desarrollo del producto como tal, ha alcanzado en gran medida el objetivo de transmitir una dinámica distinta hacia los usuarios. No obstante, los contras han estado presentes de la misma manera, siendo el más importante, la dificultad de transmitir y entender una forma de interacción poco común. Es decir, la mayoría de los usuarios, tardan un poco en entender y reconocer al sonido como el elemento protagónico.

El sonido y los elementos visuales son complementarios. Si bien es posible otorgar prioridad a cada uno de ellos, su relación es estrecha y comprenden un entendimiento completo y la generación de reacciones y sensaciones claras.

## ANTECEDENTES

Según la RAE (2001), se define al sonido como “sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire”. En primera instancia, puede resultar una definición muy técnica, sin embargo, se puede traducir en que el sonido es aquello que el ser humano puede percibir a través del oído. En otras palabras, es el uso de uno de los sentidos, el oído, para interpretar las vibraciones mencionadas.

Adicionalmente, se tiene que el sonido puede tener distintas deformaciones que lo llevan a convertirse en sonidos que a la persona le resulten agradables o desagradables. El más importante de estos dos, para esta ocasión, es el segundo. Segundo, se le denomina ruido y corresponde a cualquier sonido que represente incomodidad en la persona al momento de ser percibido. Los sonidos agradables, en cambio, relacionados con las melodías, representan una sucesión de sonidos que al escucharlos producen sensaciones positivas.

Teniendo claro el concepto de sonido, es necesario hablar del panning o paneo. Tal como es mencionado por Neer y Sparks (2010), este es un método por medio del cual se puede crear la sensación de espacialidad auditiva, es decir, gracias a la capacidad de mover los sonidos a través de los diferentes parlantes o bocinas, es posible generar un entendimiento de la posición de dicho sonido. Por lo tanto, este se convierte en uno de los recursos más relevantes para el planteamiento actual, ya que servirá para proveer al usuario de un espacio sonoro, y no solo visual.

Como complemento al paneo, existe también lo que se conoce como sonidos binaurales, los cuales corresponden a aquellos que han sido grabados y producidos por medio de un artefacto que simula las orejas y oídos de un ser humano. El objetivo de esto, es mejorar la calidad y la fidelidad del sonido al momento de ser producido y utilizado en fines

diversos. El usuario, al escuchar un sonido binaural, el cual a su vez está paneado, tiene la capacidad de reconocer fácilmente, el espacio sonoro.

## **1. El sonido y el comportamiento humano**

“La música tiene la capacidad de provocar en todos nosotros respuestas emocionales. Las emociones pueden ser positivas o negativas y con distinta intensidad. Las emociones positivas inducen conductas de cercanía y las negativas, conductas de retirada” (Custodio & Cano, 2017, p.64). Este es el argumento utilizado al referirse a lo que se conoce en el mundo de la psicología como un efecto afectivo – emotivo. Tal como expresan los autores mencionados, el ser humano es capaz de reaccionar emocional e intuitivamente a los sonidos que percibe en un momento específico.

La respuesta emotiva es clave en este planteamiento, ya que, en consecuencia, se reflejará en una acción por parte de la persona, lo cual es descrito como conductas de cercanía y de retirada. Además de esto, la música y el sonido, tienen la capacidad de generar emociones según factores como la intensidad, la velocidad, la fuerza, que causan en la persona el estar más alerta, activo, tranquilo, entre otras sensaciones.

Como se podrá observar más adelante, la relación entre el sonido y su efecto en el comportamiento humano tiene una importancia primordial para lograr el objetivo del presente proyecto.

## **2. El sonido y el cine**

Como es conocido, el crear, producir y desarrollar una película de calidad no es una tarea sencilla debido a que en este proceso intervienen un sinnúmero de apartados que en conjunto se complementan en un solo producto. Entre estos, está el sonido, el mismo que puede considerarse como uno de los más importantes dentro de la construcción de un producto audiovisual del cine.

Fue en 1927, cuando “The Jazz Singer” hizo su debut como la primera película sonora. Para la época, la idea de sincronizar imagen y sonido en un largometraje era novedosa e innovadora. Esta película no solo lograba por primera vez una experiencia conjunta entre lo visual y sonoro en cuanto a ambientación, sino también, en relación a los diálogos. Anteriormente, existieron intentos de realizar esta tarea, sin embargo, quedaban opacados por los malos resultados. De tal forma, a partir de 1930, el cine tomó una nueva dirección, creciendo proporcionalmente con las tecnologías de grabación y de sincronización. A día de hoy, el sonido se ha consolidado como una pieza clave dentro de las películas, proporcionando ambientación e incentivando los sentidos de las personas, al generarles emociones y sensaciones.

Xalabarder (2006) sostiene que, dentro del cine, el sonido tiene la capacidad de modificar o alterar la concepción de lo que es una realidad y a la vez, transmitir la sensación de estar en una dimensión distinta, similar a lo que ocurre con los efectos de una ilusión óptica. Tal es el efecto que ocurre en películas de terror, por ejemplo, donde los sonidos de suspenso, de tensión, provocan en el usuario sensaciones y la inmersión en una realidad propuesta por la misma. No obstante, esta característica no se aplica solo en el cine, por el contrario, constituye un aspecto intrínseco del sonido.



Figura # 1 Escena cinematográfica de terror. Recuperado de <https://www.universalmovies.it/hill-house-la-recensione-della-serie-horror-di-netflix/>

### 3. El sonido y los videojuegos

Serafin y Serafín (2004) expresan que, el diseño sonoro dentro de la industria de los videojuegos se ha basado en otros medios de entretenimientos, como el cine, con el objetivo de aumentar la inmersión dentro de los mundos o realidades virtuales propuestos. Además de esto, el uso de estas técnicas provoca la interacción con el usuario, el cual, responde a impulsos emocionales que le permiten estar más relacionado con el juego.

La implementación del sonido en la industria de videojuegos se remonta al siglo XX, alrededor de los setenta y ochenta. En sus inicios, consistía en un proceso muy complejo y limitado. Tanto los equipos disponibles como la forma de adaptar los sonidos de forma programada, impedían grandes resultados. Por ejemplo, lo más común era el diseño sonoro monofónico, es decir, en base a un tono y generados de forma sintética y no por grabación. Algunas consolas un poco más sofisticadas, lograban apenas dos tonos. Por lo tanto, en ocasiones para producir efectos de sonido, era necesario desactivar sonidos de fondo. El desarrollo fue avanzando de los clásicos sonidos de 8 bits, presentes en consolas como el ATARI 2600, aquellos de 16 bits en juegos como Gradius y Castlevania, hasta convertirse en lo que son hoy, sonidos con amplia cantidad de canales, estilos, géneros. Una de las mejoras más grandes, ha sido la posibilidad de la implementación de sonidos con espacialidad tridimensional.



Figura # 2 Sega 2600. Consolas retro con sonido de 8 bits

Un ejemplo concreto del acercamiento que se ha hecho hacia el enfoque planteado en los videojuegos, es *Hellblade Senua's Sacrifice*, el cual es un videojuego de la generación actual, donde se controla en tercer personaje a un personaje en un mundo hiperrealista. El detalle de este juego, es que el usuario escucha constantemente las voces en la cabeza del personaje, las mismas que están paneadas y tienen espacialidad, lo cual provoca impulsos instintivos y emocionales en el usuario. Sin embargo, son guías muy directas, ya que, al ser voces, se utilizan frases específicas tales como “no corras” o “toma el otro camino”.



*Figura # 3 Hellblade. Ejemplo de sonido y videojuegos*

Otra referencia importante, es *Journey*, un videojuego más cercano al estilo planteado. Dentro de esto, se controla en tercera persona a un personaje no humano, atravesando mundos llamativos similares a desiertos y ruinas. Este juego carece de diálogos y pistas textuales muy obvias. El sonido retroalimenta al usuario de forma efectiva, no obstante, el enfoque del juego sigue siendo protagónico en lo visual, donde en ocasiones los juegos de luces, de distancia o movimientos de cámara, le dan las pistas necesarias al usuario para avanzar.



Figura # 4 Journey. Ejemplo de sonido y videojuegos

## DESARROLLO DEL TEMA

### 1. Aspectos principales del producto

#### a. Descripción.

Awake es una experiencia interactiva desarrollada para realidad virtual, aplicando un manejo y uso estratégicos del sonido dentro de la misma. Se la puede definir también como una experiencia netamente sensorial que aprovecha las cualidades del sonido y la inmersión de la realidad virtual para generar un producto de calidad y entretenimiento. La iniciativa de este proyecto nace del campo experimental y busca dar una nueva percepción a los usuarios al momento de interactuar con productos digitales, teniendo al sonido como elemento protagónico y convirtiendo a los elementos visuales como meramente decorativos.

Además de lo mencionado, el proyecto sitúa al sonido como un guía general para el desarrollo de toda la experiencia. Es decir, el apartado sonoro se convierte en el elemento que dirige al usuario a través de los recorridos correctos, proporciona información para la

interpretación y entendimiento de una narrativa, y ubica al usuario en un mundo virtual gracias a la espacialidad del sonido y las características del mismo.

En aspectos más técnicos, esta experiencia está desarrollada mediante el motor de videojuegos Unity 3D para las plataformas de realidad virtual de Oculus, tales como Go, GearVR y Rift.

#### **b. Alcance.**

Awake se posiciona en la industria como una alternativa innovadora y creativa que le da un nuevo panorama a la forma y al modelo cómo se construyen las experiencias interactivas para realidad virtual. Constituye, no solo un proyecto que busca entretener, sino que provoque una nueva forma de ver el sonido y sus capacidades. Esta experiencia busca establecerse como un producto modelo de cómo, a día de hoy, el apartado sonoro puede destacar y convertirse en el elemento principal de un producto digital.

#### **c. Objetivos**

Además de destacar al sonido como el elemento principal dentro de una experiencia interactiva, se busca aprovechar las cualidades y propiedades del sonido para generar efectos sensoriales diversos en el usuario, establecer una jerarquía donde el sonido sea más relevante que el apartado visual y construir una narrativa que se desarrolla e interpreta a través del sonido.

## **2. Diseño y desarrollo**

#### **a. Mecánicas**

Siendo esta una experiencia interactiva sensorial, las posibilidades de adaptar demasiadas mecánicas se redujo a las necesarias para que el usuario conserve la sensación de agencia, es decir, de que tiene libertad para obrar, y avanzar a través de los niveles.

La mecánica principal del juego, al estar construido para realidad virtual, es la visión de 360°, de modo que el usuario físicamente puede rotar libremente para cambiar la dirección y punto de vista de su personaje dentro del juego, además de reforzarse por ser una experiencia en primera persona.

Paralelamente, la experiencia ofrece las mecánicas más básicas en este tipo de productos, las cuales son caminar, correr y saltar. Cabe recalcar que estas mecánicas se las realiza haciendo uso del control respectivo del dispositivo de realidad virtual, en este caso, el Oculus Go.

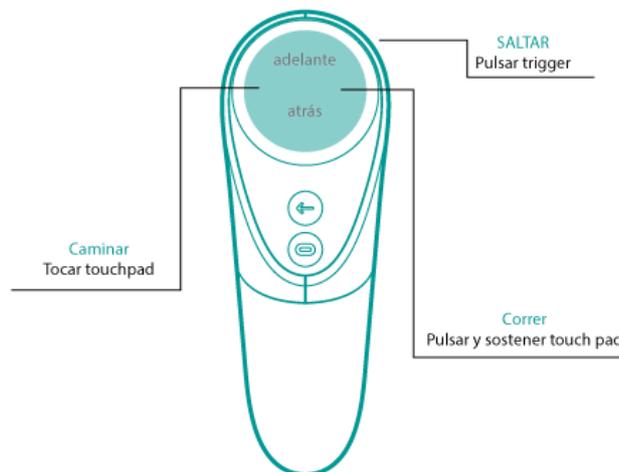


Figura # 5 Esquema de botones del control Oculus Go

## b. Dinámicas

La experiencia se desarrolla en un mundo abstracto en el que se controla al personaje principal, un humanoide sin rasgos determinados. Este mundo está formado por figuras geométricas y elementos muy básicos como paredes, plataformas y pisos. El elemento principal de cada sección de la experiencia será el audio, el mismo que el usuario deberá reconocer, entender e interpretar para poder avanzar dentro de la experiencia.

En el desarrollo, el usuario tendrá que atravesar y superar desafíos, mini juegos y laberintos basados en el sonido para potenciar esta implementación. A medida que se avance

en la experiencia, se utilizará, como agregado, una pequeña cantidad de feedback visual puntual. Tras llegar al final de la experiencia el usuario entenderá que el objetivo de la misma es llevar al personaje principal de vuelta a su hogar, para encontrarse con una comunidad de humanoides igual a él.

### **c. Estética**

Para el desarrollo estético de esta experiencia, se ha utilizado elementos básicos del diseño. En primer lugar, para favorecer el enfoque en el sonido y no en lo visual, la simpleza de las figuras geométricas fueron la elección, ya que son elementos que pueden volverse llamativos gracias a sus texturas y cromática, más no distraen al usuario por completo ni representan información relevante para el desarrollo de una narrativa. Teniendo en cuenta este argumento, los niveles en *Awake*, están contruidos con cubos, planos, esferas, cilindros, entre otras formas geométricas en tridimensionales.

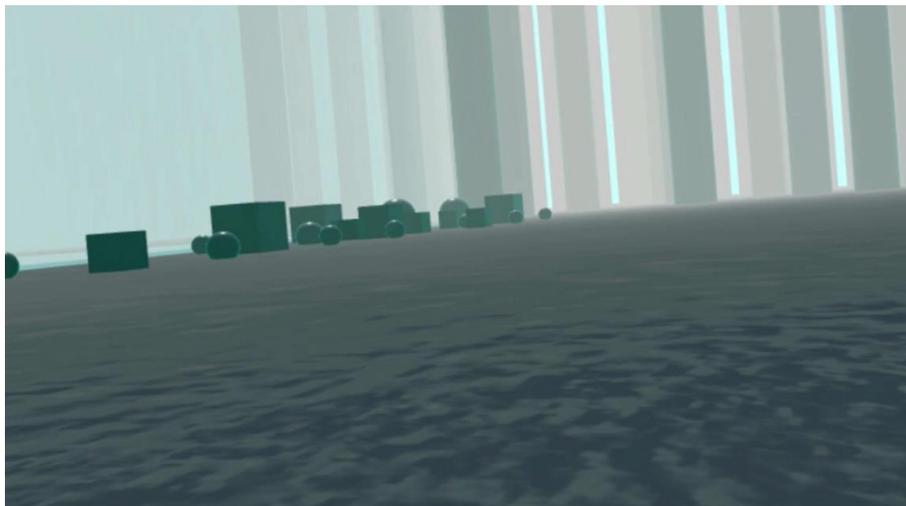
Uno de los objetivos del esquema cromático elegido, es presentar un mundo llamativo, vibrante y estéticamente agradable, utilizando en su mayoría colores intensos y complementarios, tales como magenta, verde, cyan, entre otros. Estos colores, gracias al sistema de iluminación y estructura de niveles, varían en su saturación, brillo y contraste, generando a la vez efectos visuales que resaltan dentro del espacio. Esta paleta de colores es utilizada constantemente en todos los elementos visuales de los mundos, incluyendo plataformas, obstáculos y el cielo.



*Figura # 6 Estética en los niveles de la experiencia*

Por último, la elección de colores y formas también corresponde al objetivo de dar una cantidad adecuada de información al usuario para que, gracias a su interpretación de lo visual y lo sonoro, pueda crear un imaginario sobre el ambiente, el escenario y demás elementos del entorno. Por ejemplo, si escucha sonidos de gotas de agua y a la vez se aprecia un piso mojado, el usuario puede relacionar este espacio con uno de la realidad.

Adicionalmente, se plantea el objetivo de que estos mundos y su composición cromática evoquen a los sueños debido a la abstracción de los mismos y sus colores.



*Figura # 7 Elementos y cromática de la experiencia*

#### **d. Historia y personaje**

Awake narra la historia de un personaje de otro planeta, en un mundo totalmente desconocido. El personaje tiene una anatomía humanoide, sin embargo, carece de rasgos faciales, dedos o una composición de huesos y articulaciones muy definidas. Su piel tiene una capa color gris que adquiere tonalidades relacionadas a la luz y a los colores de su entorno y, además, tiene un aspecto un poco metálico y brillante. El personaje protagonista de la experiencia no habla, por lo cual se incentiva al usuario de hacer interpretaciones propias.

La historia o narrativa de Awake, por otro lado, sitúa al usuario y al personaje en un mundo abstracto que evoca a los sueños. El personaje despierta en un túnel desconocido con una luz al final, luego de aparentemente haber sido raptado, ya que en ese momento todos sus recuerdos se han borrado y está totalmente perdido. Es así como, a través de estos mundos, el personaje va avanzando y reconociéndolo poco a poco gracias a lo que ve y lo que escucha. Atraviesa varios desafíos y dificultades, teniendo pequeños encuentros con otros personajes similares a él a medida que avanza en la experiencia. En estos encuentros cada vez recuerda un poco más su pasado y los lugares donde está, ganando cada vez más familiaridad con el entorno y las rutas que debe tomar con el objetivo de llegar a un lugar que le haga recuperar toda su memoria y descubrir la verdad.

Tras superar varios mundos, finalmente el personaje logra volver a su hogar, al lugar donde pertenece y donde están todos sus similares, descubriendo que fue raptado por otra especie del mismo planeta con la cual mantienen una guerra desde hace muchas décadas.

### **3. Implementación del sonido**

El sonido es el elemento principal de esta experiencia, ya que será el encargado de guiar al usuario a través de los espacios. Haciendo una comparación con los videojuegos más tradicionales de la actualidad, cuando el usuario ve un abismo a un lado de su camino, intuye y sabe que debe alejarse de esa zona para sobrevivir. Es ese comportamiento el que este

proyecto plantea simular, pero sin hacer uso del factor visual (como el abismo) sino del sonido. La experiencia está construida con sonidos de acercamiento o atracción y otros de huida o rechazo. Estos sonidos serán principalmente binaurales para potenciar la abstracción y la percepción de los sentidos del usuario, ya que estos sonidos son en base a tonos y frecuencias, y han sido grabados con mecanismos que se asemejan al oído humano.

De la misma manera, el sonido también se enfoca en crear un imaginario, por lo cual, además de los sonidos de atracción o huida, a lo largo de los escenarios están implementados sonidos ambientales dependiendo del lugar y el enfoque de cada mundo. Por ejemplo, en el nivel de cueva, se puede apreciar claramente un sonido de gotas con un efecto de eco simulando el encierro y la humedad del lugar. Otros sonidos como este son el viento, cantar de pájaros o incluso una cascada.

Entrando en un aspecto más técnico el uso del sonido y su implementación en cada nivel es estratégico, ya que de este depende la inmersión y entendimiento del usuario sobre la dinámica de la experiencia. Por lo cual, se ha dividido a los sonidos utilizados en tres grupos generales que se detallarán a continuación.

El primero de ellos, son los sonidos ambientales, los cuales se encargan de dar información al usuario para crear un imaginario sobre el espacio en el que se encuentra. Estos sonidos están presentes en todo el escenario y no tienen variaciones de intensidad, volumen o paneo. El segundo grupo son los sonidos binaurales o frecuencias, los cuales están distribuidos a través del espacio según sea positivo o de atracción, o negativo o de huida. De esta forma se logra tener sonido de contexto ante cada situación que atraviesa el usuario en la experiencia. Por último, el grupo más importante, los sonidos narrativos, los cuales han recibido esta denominación debido a que son los encargados de dar retroalimentación directa de elementos relevantes acerca de la historia y la narrativa. Algunos de estos son risas de niños, pasos, susurros, entre otros.

Adicionalmente, en el tercer grupo, se encuentran aquellos sonidos que han sido ubicados en un punto clave de cada nivel, el cual suele ser la salida o el punto final del nivel. Estos sonidos tienen constancia durante todo el nivel, con la diferencia de que están paneados y varía su intensidad, volumen y dirección según la posición del usuario. Se puede decir que es la forma más importante de atracción del usuario hacia el objetivo de cada nivel.

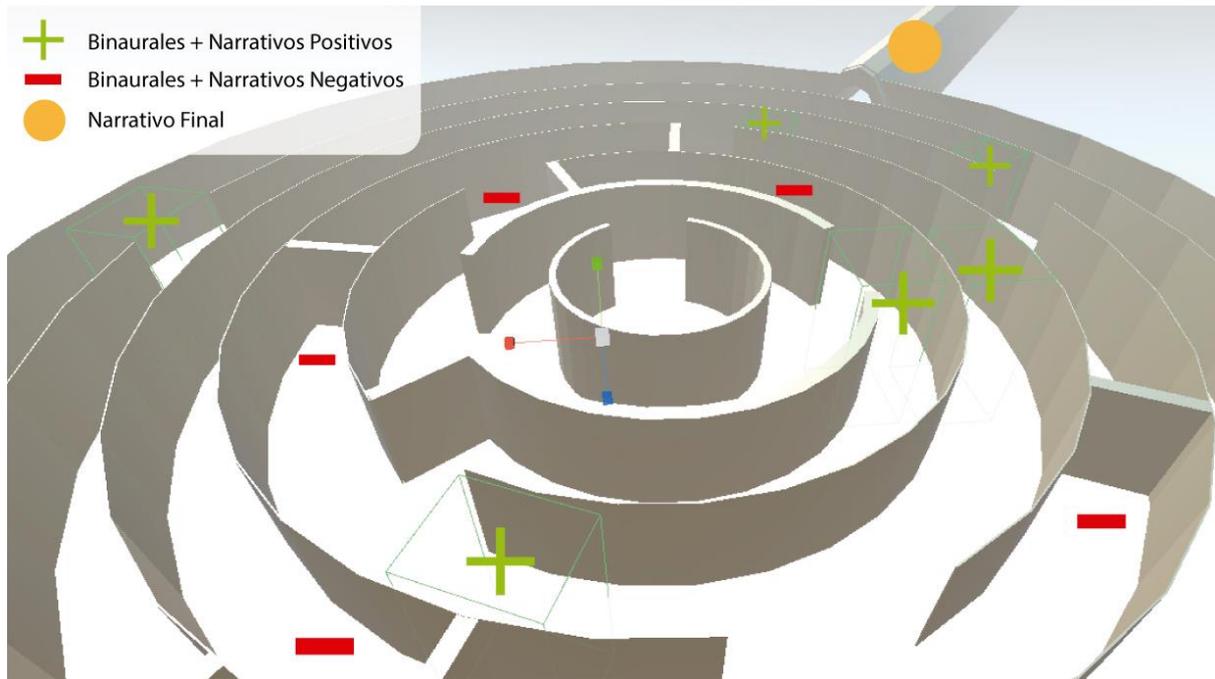


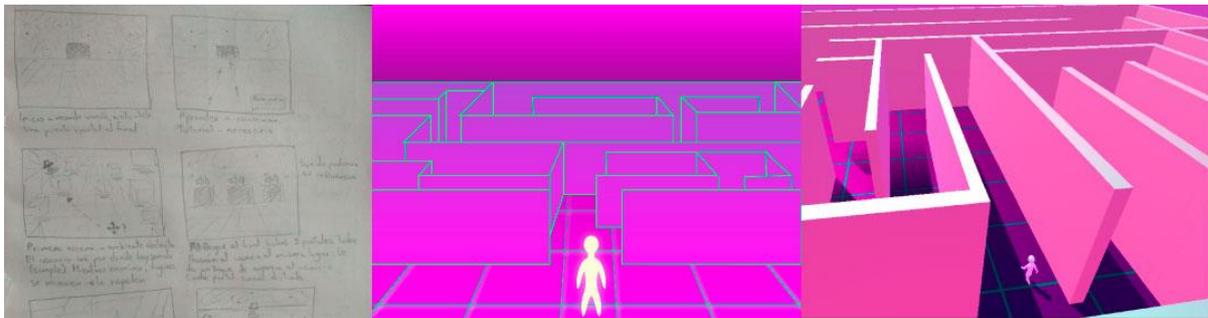
Figura # 8 Distribución del sonido en un nivel

#### 4. Pruebas de usuario

Al ser este un proyecto de índole experimental, las pruebas de usuario significaron un proceso mucho más amplio, e incluso subjetivo, con el objetivo de conocer los aciertos y falencias del mismo. En primera instancia, las pruebas consistieron en validar la concepción del proyecto en todos sus ejes, es decir, la ideación de la narrativa en la experiencia, la interacción del usuario con la misma, el diseño del personaje, la estética del mundo, la abstracción implementada, etc. Todo esto se lo probó inicialmente mediante wireframes y storyboards que ayudaron a lograr una experiencia entretenida, variada e inmersiva, que se preste para aplicar el sonido y el planteamiento dado.

Una vez concluido el proceso de ideación y diseño de la experiencia en rasgos generales, se procedió a realizar pruebas en cuanto al diseño de los niveles. En este proceso, la iteración fue clave, ya que de esta forma se logró niveles y mundos con un atractivo individual, sin caer en la monotonía ni perdiendo el interés por parte del usuario. Los cambios implementados fueron desde la cromática y estética de los niveles y sus elementos, hasta las físicas de movimientos del personaje.

Finalmente, tras haber tenido toda la retroalimentación mencionada, se inició la fase final de las pruebas de usuario, siendo estas mediante el prototipo funcional en realidad virtual, es decir, la experiencia diseñada, programada y lista para usarse en un Oculus Go.



*Figura # 9 Fases de las pruebas de usuario*

Se pudo realizar un total de 17 pruebas de usuario. El grupo de personas fue bastante diverso, con edades a partir de los 20 hasta los 60 años. Adicionalmente, las pruebas fueron realizadas por hombres y mujeres. Gracias a esto, se pudo obtener retroalimentación tanto positiva como negativa en cuanto a la experiencia y en relación al tipo de usuario.

Una de las constantes, fue la fascinación expresada por las personas en referencia al diseño estético, construcción de niveles, y por supuesto, la implementación de sonido. La gran mayoría se mostró satisfecha al poder experimentar una dinámica distinta y que les incentivaba a activar sus sentidos. Uno de los comentarios fue la intriga de ir más allá una vez finalizado el demo o versión preliminar de la experiencia, ya que los sonidos, al ser bastante abstractos, proporcionan al usuario información a interpretar, con el fin de

determinar detalles de la trama y del mundo dentro de la experiencia. Por otro lado, la mayoría de ellos, aseguraron haberse sentido totalmente inmersos en un mundo surrealista, en gran parte por la capacidad de atracción del sonido. De la misma forma, salvo ciertos fallos específicos como errores de calibración en el mando, los usuarios encontraron cómodas las mecánicas del juego, desde la acción física en el control, hasta la movilidad del personaje en el juego.

A pesar de ello, en un producto de tipo experimental, los comentarios con un enfoque en la mejora del mismo, también toman protagonismo. Una de las dificultades que los usuarios experimentaron, fue el entender en un inicio la dinámica del juego, tomándoles alrededor de cinco minutos o dos mundos, hasta tener claro que es el sonido el elemento prioritario. Además de esto, la dificultad se podría considerar como un elemento de análisis para la mejora del producto, ya que si bien, uno de los objetivos es generar dependencia del sonido en los desafíos y evitar que los mismos puedan ser superados de forma sencilla sin tomarlo en cuenta, no es beneficioso para la experiencia provocar frustración o pérdida de fluidez. Es decir, si el usuario se siente estancado, pierde interés. Cabe recalcar que este aspecto, depende mucho del tipo de usuario, ya que existen tanto aquellos que prefieren desafíos agradables y con un grado normal de dificultad, así como otros prefieren exigirse al máximo hasta superar un nivel determinado. Este comentario nace a partir de uno de los desafíos intermedios, el cual consiste en un laberinto elíptico, donde varios usuarios experimentaron desorientación y dificultad para resolverlo.



*Figura # 10 Pruebas de usuario*

## **5. Monetización**

El mercado de realidad virtual y de los productos digitales similares, están creciendo considerablemente. Esto a causa de que es una tecnología que se está utilizando no solo con fines de entretenimiento, sino también en campos como la arquitectura, el diseño de interiores, la medicina, etc. Además de ello, los equipos de realidad virtual, se han vuelto más accesibles a los usuarios debido a la variedad de la oferta de acuerdo a precio y potencia. Según Statista (2017), a partir del año 2014, la población de usuarios de realidad virtual a nivel mundial, comenzó a duplicarse año a año, teniendo para 2018, la cifra prevista de 17 millones de personas. De la misma manera, Vive Virtual (2018), sostiene que este mismo mercado, tiene una tasa de crecimiento del 198% hacia el año 2020. Estas son cifras que coinciden y dan una idea clara de la magnitud de rentabilidad dentro de este mercado. No

obstante, estas estadísticas están enfocadas a todos los equipos tales como el Oculus, un HTC Vive o un Google Daydream.

Teniendo clara la situación actual de la realidad virtual, el presente proyecto está enfocado en este mercado, teniendo en mente a un grupo objetivo, los denominados “early adopters”. Estos son usuarios apasionados por los productos novedosos e innovadores en distintas áreas tecnológicas. Su comportamiento se centra en la predisposición de probar y convertirse en los primeros en probar distintos productos. Cabe destacar que, en este grupo, si bien las edades son bastante variables, la capacidad económica es constante. La razón de no determinar edades para un público ideal, es el hecho de que un producto experimental de este tipo, puede ser utilizado y acogido por distintas personas, tal como sucedió en las pruebas de usuario, al tener usuarios interesados de hasta 60 años.

Así mismo, se ha planteado la estrategia de comercialización de esta experiencia. En primera instancia, el producto será distribuido a través de la tienda oficial de Oculus, la cual toma el 30% de cada venta a razón de comisión. Este valor es un estándar en la mayoría de tiendas virtuales. El producto a ofrecer constará de dos partes u opciones. La primera de ellas, consiste en un demo totalmente gratuito para atraer a potenciales clientes y proporcionarles una parte de la experiencia. Esta versión constará solamente de dos mundos. De este modo, se prevé que más usuarios compren el producto completo, el cual constaría de siete mundos en total y tendría un costo de \$4,99. Este precio está basado en un estudio de mercado en relación a productos similares. Land’s End, por ejemplo, es un videojuego que guarda similitudes con Awake gracias a su estética, modo de juego y género, habiendo alcanzado una calificación de 4,5 sobre 5 y una cantidad de comentarios positivos o rating de casi 8000. Se calcula que, en base únicamente a la cantidad de ratings, hasta el momento ha recaudado un aproximado de \$40 000 dentro de la tienda de Oculus. Por lo tanto, Awake aspira a una ganancia aproximada de \$47 500 anuales.

No obstante, el producto está diseñado para poder funcionar en distintas plataformas de realidad virtual, lo cual facilitará a corto plazo la inclusión del mismo dentro de otras tiendas para que pueda ser utilizada en cualquier dispositivo de realidad virtual. Este enfoque garantiza que las ganancias anuales se dupliquen o tripliquen, dependiendo del número de tiendas en el que tenga presencia. Adicionalmente, a largo plazo, existe la posibilidad de agregar niveles adicionales, en forma de contenido descargable o DLC (Downloadable Content) por un costo mínimo agregado.

DETALLE	COSTO
Licencia Unity Plus	\$ 100
Modelado 3D + Animación	\$ 300
Diseño de texturas	\$ 500
Diseño sonoro	\$ 2.500
Desarrollo / programación	\$ 2.900
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6.300</b>

Tabla # 1 Inversión

INGRESOS		COSTOS	
Ventas anuales	\$ 45.000	Mantenimiento anual	\$2.500
Ventas DLC anuales	\$ 8.000	Contenido adicional anual	\$3.000
Total ingresos	\$ 53.000	Total costos	\$5.500
<b>\$ 47.500 anual</b> GANANCIA PROYECTADA (Ingresos – Costos)			

Tabla # 2 Ganancia proyectada

## CONCLUSIONES

Este proyecto ha reflejado algunas conclusiones importantes como la relación de lo visual y lo sonoro como elementos complementarios en cualquier producto digital. En otras palabras, son dos elementos que dependen del otro para tener un aprovechamiento total de sus capacidades. Es casi imposible, crear una experiencia inmersiva sin hacer uso de los mismos.

Awake tuvo una acogida positiva por parte de los usuarios, los cuales pudieron expresar que el producto representa una dinámica innovadora y creativa en el desarrollo de juegos y experiencias. Se ha considerado que la realidad virtual, ha sido clave para mejorar la inmersión y entretenimiento a través de los recorridos. La estética corresponde a uno de los aspectos más acertados, produciendo sensaciones de arte surrealista y abstracto. La experiencia logra provocar relajación y tranquilidad, los cuales son importantes al momento de acudir a los sentidos de forma más consciente. El sonido, por su parte y siendo el elemento protagónico, consigue guiar a los usuarios y proporcionarles información para crear un imaginario sobre la trama y los espacios. Los mundos y recorridos han sido estructurados de una forma beneficiosa, ya que los usuarios mantienen el interés y la duda sobre lo que vendrá después. No obstante, como se comentó anteriormente, la dificultad puede resultar en una limitante para que usuarios específicos, no logren concluir el recorrido.

La experiencia cuenta con una diferenciación con productos similares, creando dependencia en el sonido para poder avanzar a través de los mundos y posicionando al aspecto visual como un elemento decorativo. De esta forma, se puede concluir que, es posible generar inmersión y entretenimiento en los usuarios, a través de incentivos o impulsos sonoros, los cuales se convierten en desafíos. Específicamente en Awake, el ignorar el sonido, puede desembocar en una extensión de los tiempos de juego, y a la vez, en frustración.

Se plantea un panorama positivo en cuanto al potencial que podría tener el proyecto en el mercado real, ya que parte de un concepto que agrada a los usuarios y crea expectativa.

Además de ello, la realidad virtual abre camino para innovar y crear productos novedosos a bajo costo. Por lo tanto, cabe afirmar, que al igual que cualquier otro producto experimental, Awake representa la búsqueda de una nueva visión, en este caso, con un enfoque en experiencias sensoriales en realidad virtual, teniendo como objetivo innovar y entregar al usuario un producto distinto, y que a la vez, incentive a probar métodos y nuevas formas de interacción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- El mercado realidad virtual, negocio VR, crecerá más de un 130%. (2018). Vive Virtual.  
Recuperado de <https://vivevirtual.es/el-mercado-de-la-realidad-virtual-y-aumentada-crecera-este-ano-mas-de-un-130/>
- Neer, R., & Sparks, R. (2010). *U.S. Patent Application No. 12/246,439*.
- Número de usuarios de realidad virtual a nivel mundial desde 2015 hasta 2018 (en millones).  
(2017). Statista. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/599951/numero-de-usuarios-de-realidad-virtual-en-el-mundo/>
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española (22.ed)*. Recuperado de <http://www.rae.es/rae.html>
- Serafin, G., & Serafin, S. (2004). Sound design to enhance presence in photorealistic virtual reality. Georgia Institute of Technology.
- Xalabarder, C. (2006). *Música de cine. Una ilusión óptica*. LibrosEnRed.