

**PROYECTO DE GRADUACION**  
Trabajo Final de Grado

**E.R.G.O**

El videojuego que desafía la Realidad Virtual

Rodrigo Matías Gómez  
Cuerpo B del PG  
16/09/2014  
Diseño de Imagen y Sonido  
Proyecto Profesional  
Nuevos Profesionales

## **Agradecimientos:**

Al terminar un Proyecto de Graduación uno no puede evitar centrar su foco en el aporte realizado a la materia, pero a veces nos olvidamos de recordar a todas esas personas que con ideas, comentarios, sugerencias, libros y fuentes de información fueron fundamentales para que cumpla mi objetivo. Es por ello que elijo este apartado para expresar más sinceros agradecimientos hacia ellos.

También, a los profesores que depositaron su apoyo y confianza en mi trabajo y fueron capaces de encaminar las ideas que tenía.

Por último, agradezco a mi familia y a mis amigos por el apoyo que me brindaron en tiempos de pánico y por estar siempre.

<b>Índice</b> .....	3
<b>Introducción</b> .....	5
<b>Capítulo 1. Orígenes de la Tecnología Moderna</b> .....	10
1.1 El ciberespacio.....	10
1.2 Videojuegos .....	12
1.3 Realidad Virtual .....	20
<b>Capítulo 2. Análisis de los Videojuegos</b> .....	26
2.1 Clases de videojuegos.....	27
2.3 Videojuegos y excesos.....	37
<b>Capítulo 3. Realidad Virtual</b> .....	43
3.1 Oculus Rift .....	44
3.2 Niveles de adrenalina.....	52
3.2 Realidad Virtual medicinal.....	53
<b>Capítulo 4. Creación de la plataforma</b> .....	58
4.1 Ambientación externa.....	59
4.2 Vestuario.....	60
4.3 Ambientación interna.....	56
4.4 Personal.....	63
4.5 Equipamiento.....	64
4.6 Sitio Web.....	65
<b>Capítulo 5. Diseño del Juego</b> .....	68
5.1 Nombre.....	69
5.2 Historia.....	69
5.3 Jugabilidad.....	71
5.4 Misiones.....	74
5.4.1 Defensa aérea.....	75
5.4.2 Controla la torre.....	76
5.4.3 Libre para todos.....	76
5.4.4 Extracción de civiles.....	77
5.4.5 Detonar la bomba.....	77
5.4.6 Captura la bandera.....	78
5.4.7 Protege al líder.....	79
5.5 Ambientes 3D.....	79
5.5.1 Playa.....	80
5.5.2 Nieve.....	81
5.5.3 Bosque.....	81
	82

5.6 Armas.....	83
5.6.1 Pistolas.....	83
5.6.2 Armas automáticas.....	84
5.6.3 Granadas.....	85
5.6.4 Escopetas.....	86
5.6.5 Fusil de Francotirador.....	86
5.7 Unidades Especiales.....	89
<b>Conclusiones.....</b>	<b>94</b>
<b>Lista de referencias bibliográfica.....</b>	<b>96</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>96</b>

## **Introducción**

Se vive en un mundo rápido, cambiante y en constante movimiento. Los avances tecnológicos son cada vez más difíciles de seguir y se realizan tareas que eran impensadas años atrás. El ser humano depende de la tecnología para realizar las rutinas básicas del día. El uso de ciertos instrumentos como el teléfono celular pasaron de ser un lujo a ser una necesidad diaria ya que el mundo no solo está conectado, sino que necesita una comunicación constante, rápida y fiel. En los cambios que hubo en toda la historia, el que se vive, es uno de los más increíbles hasta el momento. A ritmo constante, la tecnología se desarrolla aún más y, con el correr de los meses, la creatividad alcanza y supera límites impuestos previamente.

El tema de este Proyecto de Graduación (PG) es el diseño de un juego basado en una plataforma de realidad virtual que ofrezca al jugador el mayor nivel de realismo posible.

Este trabajo se inscribe dentro de la categoría de Proyecto Profesional debido a que se basa sobre una idea creativa íntegramente relacionada a la carrera de Imagen y Sonido.

La línea temática es nuevos profesionales teniendo en cuenta que los tópicos tratados en este PG son tecnologías que están en desarrollo y actualmente existe muy poca información al respecto. Por este motivo el trabajo se extiende como exploratorio en el ámbito académico.

El desarrollo de nuevas tecnologías como Modelado 3D y Realidad Virtual (RV) avanza a diario, por ello el objetivo general de este PG es idear un juego en una plataforma de RV que integre objetos reales y objetos virtuales. Por ejemplo, el usuario podría caminar a través de una habitación e interactuar con objetos irreales. En base a ello, el trabajo se propone los siguientes objetivos específicos: Entender de dónde proviene esta nueva tecnología exponiendo la evolución de todos los elementos imprescindibles para la realización de esta plataforma. Analizar las tecnologías que se están desarrollando actualmente en el ámbito visual y sonoro para determinar cuáles van a ser utilizadas y

justificar su utilización. Luego, se busca comparar los videojuegos más populares para determinar la clave de su éxito, del mismo modo, se examinan los grandes fracasos del entretenimiento digital para sentar una base de las prácticas que no se deben llevar a cabo. Asimismo se denotan los problemas que ocasiona el abuso de estas tecnologías y, además, se demostrará la viabilidad de esta plataforma como videojuego de disparos en primera persona.

En la facultad existen trabajos de graduación que plantean puntos de vista acerca de contenidos relacionados a este proyecto, si bien ninguno lo cubre en su totalidad es indispensable que sirvan de referencia y sean objeto de análisis. De los antecedentes realizados por profesores y alumnos de la Universidad de Palermo, se eligen los siguientes:

Grasso, C. (2011). *Multimedia y educación, Libro con realidad aumenta*. Proyecto de Graduación. Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Universidad de Palermo.

Este PG se expone sobre videojuegos, internet y realidad virtual. Desde su historia hasta su aplicación. Seguido a este se encuentra otro que basa su núcleo en la realidad aumentada y remarca ciertos elementos para el estudio de este tópico.

Siracusa, A. (2013). *Realidad Aumentada. Recreando Patrimonio Histórico*. Proyecto de Graduación. Facultad de diseño y comunicación. Buenos Aires, Universidad de Palermo.

En el siguiente caso, el proyecto habla sobre el internet, la globalización de la tecnología y la era digital.

Alonso, M. (2013). *La era del nativo digital*. Proyecto de Graduación. Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Universidad de Palermo. Debido a que la realidad virtual es un punto clave, se tomará como referencia los siguientes trabajos que hablan de la RV de manera más pedagógica y como elemento de comunicación.

González, A. (2011). *Realidad virtual 3D como instrumento de comunicación multisensorial no inmersivo*. Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Universidad de Palermo.

Martínez, W (2006). *Aplicación de la realidad virtual en la enseñanza*. Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Universidad de Palermo.

Rearte, R. (2011). *Publicidad Aumentada, Un nuevo modo de informar y motivar*. Proyecto de Graduación. Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Universidad de Palermo.

Orliacq, J. (2013). *Lo real de lo Virtual, La discusión eterna*. Proyecto de Graduación. Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Universidad de Palermo.

El escrito realizado por el profesor Rolando va a ser utilizado como referencia para hablar sobre los efectos de las nuevas tecnologías en los jóvenes.

Rolando, F (2005). *La resignificación del espacio en la era de la virtualidad*. Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires. Universidad de Palermo.

Los antecedentes para el área de los juegos digitales son los siguientes:

Barrero, F (2013). *Augmentour, Modificación virtual del espacio público*. Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires. Universidad de Palermo.

Barrero plantea un tour virtual uniendo la realidad aumentada con monumentos y otras instalaciones. Es importante para profundizar el tema re-veer el planteo que realiza sobre esta tecnología.

En continuación con la línea temática, el siguiente juego propone un entretenimiento publicitario para Bares y Cafés.

Maldonado, C (2013). *Lovely Maid Café, el Advergame*. Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires. Universidad de Palermo.

El adverggame responde a ciertas necesidades del nativo digital y esta en contacto con el proyecto de realidad aumentada escrito por Valencia, ambos se relacionan directamente a este PG.

Valencia, B (2013). *Juegos de Realidad Alternativa*. Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires. Universidad de Palermo.

Los estudios previamente realizados ayudaran a explayar los contenidos que se prevé para este proyecto final de grado.

En el primer capítulo se habla de los orígenes de algunas tecnologías que utiliza el Diseñador de Imagen y Sonido en la actualidad. Entre ellas: la realidad virtual, el ciberespacio y los videojuegos. En este último caso, se incluirá su historia, los primeros entretenimientos digitales, la inserción del color, las primeras consolas 3D y luego se pasara a hablar de la era del PC, de los juegos en red y de todos los factores que llevaron a los videojuegos a ser la gran industria que es en la actualidad. Es interesante plantear este tema como punto de partida hacía un trabajo que va a utilizar versiones desarrolladas de esas tecnologías. A su vez, es primordial que se entienda cuáles fueron los sucesos que modificaron la historia digital para así dejar en claro la importancia de eventos futuros.

En el segundo capítulo se desarrolla análisis intensivo de los juegos. Se explica cómo se clasifican, que características tienen los entretenimientos mas populares y cuales son las categorías más importantes. La jugabilidad es el centro de este capítulo, se detalla los juegos que mejor fueron recibidos por el público. Este análisis se prevé para seleccionar la categoría adecuada para el juego que este proyecto se propone.

En última instancia se habla sobre las adicciones, cuáles son sus causas y efectos en los adolescentes. Se realizará una encuesta que abarque esta problemática para fundamentar las ideas planteadas en el capítulo dos.

En el capítulo tres se termina de definir el punto central de este proyecto, La realidad virtual. Para ello se habla de cómo funciona en la actualidad y cual es la respuesta del



cerebro a la nueva realidad. Se busca determinar los posibles problemas que el abuso de esta tecnología podría ocasionar. El nivel de adrenalina que el casco de RV causa es el último eje del tercer capítulo.

El cuarto capítulo incluye el desarrollo de la idea de una plataforma que integre objetos reales y objetos virtuales. Se hablará de cuales son los requerimientos para llevar la idea a cabo. Qué tecnologías están detrás de ello y como se adaptaran a la plataforma de entretenimientos. Se define detalladamente todos los elementos no virtuales de este juego. Entre ellos, vestimentas, ambientes internos, salas de adaptación y el equipamiento del lugar.

En el capítulo cinco se investiga la idea de la plataforma adaptada a un juego de disparos en primera persona (FPS, *First person shooter*). Se habla de las técnicas que se llevan a cabo en este juego, que agregados de realidad aumentada existen y que tipos de paisajes se van a realizar. En este capítulo se realiza el juego basado en el análisis de los capítulos anteriores. Se define el nombre, la historia de fondo, las armas, las misiones que van a estar disponibles y los roles de cada jugador. Luego de que todo lo anterior este definido, se pasara a crear las imágenes de los paisajes de Playa, Nieve y Bosque utilizando el CryEngine 3.

La idea de la plataforma y el juego es el aporte que este proyecto va a dar a la carrera de Diseño de Imagen y Sonido. Si bien existen plataformas de realidad virtual, y de realidad aumentada no hay en la actualidad un sistema que integre estas dos tecnologías en forma de un *FPS* con elementos 4D.

Este trabajo está ligado íntegramente con la carrera de DIS, en cuanto al tema principal, se relaciona con la materia de Diseño de Imagen y Sonido IV en la cual se realiza un videojuego como proyecto final. El diseño de ambientes , paisajes y demás elementos virtuales se integra a las materias Producción Digital V y VI en las que se enseña modelado 3D.

## **Capítulo 1 - Orígenes de la Tecnología moderna**

Los avances tecnológicos son el núcleo de este capítulo. Se investiga el fenómeno del ciberespacio. Se analizan sus raíces explicando la concepción del término y luego se habla sobre la web como una herramienta más de este.

Para diseñar un videojuego futurista, hay que investigar los juegos que existen en la actualidad y es importante conocer su historia. Es por ello que este subcapítulo está dedicado al análisis de la historia y difusión de los juegos digitales de los últimos sesenta años. Cómo fue su evolución en el tiempo, como las computadoras y la industria se fue adaptando a las nuevas necesidades.

La realidad virtual ha llamado mucho la atención desde tiempos remotos en donde siquiera existía la tecnología para llevarla a cabo. Para adentrarse en el tema, la última sección del este capítulo habla sobre el concepto de la realidad virtual. Cual es su definición y la historia de todos los cascos de RV que se desarrollaron hasta el momento. Lo cual dejará un marco teórico para luego poder analizar en los siguientes capítulos la viabilidad de la realidad virtual en los entretenimientos futuristas.

### **1.1 Ciberespacio**

La tecnología es una característica que consiste en la capacidad del ser humano para construir mediante la utilización de materias primas, una gran variedad de objetos, herramientas y maquinas, así como el desarrollo y perfeccionamiento en el método de fabricarlos y emplearlos. Generalmente con intención de modificar favorablemente el entorno o conseguir una vida más segura.

El autor Borggman (2006) indica en su libro *Technology as a Cultural Force* que en el razonamiento humano existen dos posibles maneras de desarrollar una nueva tecnología. La primera es por una necesidad, esta puede ser de un grupo de gente o una condición personal.

Las exigencias actuales son muy diferentes que las de hace treinta años y van a ser aún mucho más diferentes que las necesidades que se tendrán dentro de diez años. Esto ocurre debido a que la brecha de renovación y actualización de las tecnologías actuales es cada vez más corta.

La segunda, por accidente. Grandes descubrimientos que marcaron la historia de la humanidad fueron descubiertos de este modo. Desde del fuego hasta medicamentos capaces de salvar millones de vidas se descubrieron por accidente.

William Gibson concibe en 1984 al Ciberespacio como un universo paralelo creado y sustentado por computadoras a lo largo del mundo y cables que las comunican. Un mundo en el que el tráfico de conocimientos toma forma. Pueden ser imágenes, sonidos, y contenido que transfieren de un lugar al otro a la velocidad de la luz.

Mejor conocida como Internet, esta tecnología fue desarrollada de una necesidad bélica, donde el objetivo de este protocolo era transferir información entre puntos u oficinas de control de manera segura.

Con el correr de los años esta práctica se extendió a instituciones educativas con el fin de brindar información a distancia. Transferencia de libros y desarrollos de investigaciones en conjunto fueron algunos de los usos que las grandes universidades americanas le dieron a la red.

La evolución de Internet fue exponencial. Los primeros sitios Web consistían en páginas de texto simple, sin imágenes ni hipervínculos. Las conexiones en ese momento eran inestables y extremadamente lentas lo cual obligaban a dejar el diseño de lado y a mostrar solamente el contenido que era necesario.

Luego, con la llegada del HTML surgió la revolución. Este nuevo código basado en el explorador permitió ingresar, imágenes, hipervínculos, color y formato a los sitios web. En este momento las conexiones eran telefónicas y no superaban los 56kbps.

Se priorizaba el rendimiento por sobre la calidad, las imágenes y archivos estaban muy comprimidos y en una calidad extremadamente baja.

El uso de Internet, ha ido en aumento en los últimos diez / quince años, una vez que los precios de las conexiones se han reducido, y también se ha reducido el coste de los equipos informáticos, por lo que prácticamente todo el mundo puede tener acceso a la red. (Gardoki, Á , 2010, p6)

Los dispositivos capaces de conectarse a la red son cada vez más económicos y por ello la cantidad de personas que se conecta a la red aumenta de manera exponencial. Las computadoras tuvieron un rol muy importante en esta etapa. Estas dejaron de ser solamente para procesar información y los usuarios empezaron a jugar con ellas.

### **1.3 Videojuegos**

Es considerado por el ingeniero de software Mark Rabin (1998) que el primer juego de computadoras interactivo fue *Tennis for Two* (Tenis para dos) creado en 1958 por un físico nuclear llamado *William Higginbotham* para el Laboratorio nacional de *Brookheaven*. El objetivo de este juego era mostrarle a sus jugadores los efectos de la gravedad de manera interactiva.

En esta etapa el potencial de los juegos no fue captado por desarrolladores debido a que se necesitaba un equipo de computadoras inmenso con un precio poco accesible.

En la década del sesenta apareció un juego llamado *Spacewar!*. Este fue desarrollado en 1961 por el estudiante del MIT *Steve Russell* en una computadora PDP1. Hubo otros juegos desarrollados para esta computadora, entre ellos, *Lunar Landing* (1969).

A partir de 1965 muchas personas y compañías empezaron a considerar una posible explotación comercial de los juegos de computadoras, pero las computadoras todavía eran muy costosas.

En 1966 la compañía *SEGA* saca al mercado un juego llamado *Periscope*, si bien este no fue un juego para computadoras, mostró la posibilidad de los juegos *Árcade*. Esta es la primera etapa las computadoras eran extremadamente caras y las consolas de

videojuegos lujo de pocos. La dificultad de programación es una de las trabas que impidieron el desarrollo de esta industria.

La década del 70 es la época dorada de los juegos de video de estilo *Árcade*. Las empresas encontraron la manera de reducir los costos del consumidor final vendiendo esta a bares y lugares de entretenimiento. Fue una revolución debido a que pudieron explotarla comercialmente. Las partidas tenían un precio más razonable, 25 centavos era el promedio. Las consolas, equipadas con una pantalla, una palanca y tres botones para ejecutar acciones.

En 1972 se funda *Atari*, la compañía que crea el primer hit mundial, *El Pong*. Este entretenimiento consiste en 2 barras y una pelota. Las barras se mueven verticalmente y el jugador tiene que evitar que la bola ingrese en su sector. Este se puede jugar contra la computadora o contra otro jugador. Mark Overmars (2012) cuenta que cuando pusieron el *Pong* por primera vez en un bar, se rompió a las dos semanas debido a la gran cantidad de personas que la jugaron, llenaron el lugar donde se ingresaban las monedas y esta dejó de funcionar.

Muchas compañías siguen a *Atari* y se inicia el desarrollo de nuevos esparcimientos digitales.

El modelo económico que se presenta en esta etapa logra generar un nuevo hábito en las personas. Se crean salones donde la gente se reúne a jugar en estas grandes máquinas con su grupo de amigos. A estas se las define como Salas *Árcade*. En la actualidad Argentina, salones como *Sacoa* o *Neverland* mantienen su esencia pero con un target más joven.

El primer juego a color es el *Space Invaders* (1978) creado por *Midway*, le sigue en 1979 el juego *Asteroids* que también es un suceso mundial, superando al *Pong* venden 50.000 máquinas. Es el primer suceso que marca a los juegos digitales. A partir de ello la industria continua su expansión. Nuevos títulos surgen y la década de los 80' inicia con el bien conocido *PAC-MAN*. "originalmente fue llamado *PUCK-MAN* pero el

distribuidor tenía miedo de que la gente raspe parte de la letra P para aparentar una F. Otra interesante historia es que este juego llevó a una falta de monedas en Japón” (Overmars, M. 2012)

En continuación al análisis de la década del 80’, se encuentra que muchos juegos creados en esta época se siguen produciendo en la actualidad. Aquí es cuando se origina el concepto de saga; una solución que encontraron las grandes empresas para mantener a un público consumiendo de manera constante. *Donkey Kong* (1981) *Mario Bros* (1983), *The Legend of Zelda* (1986), *Mega Man* (1987), *Final Fantasy* (1987) y *Metal Gear* (1987) son ejemplos de sagas que se renuevan año tras año bajo el mismo nombre.

En 1984 la famosa *Atari* comete el peor error de la industria. Compran los derechos de la película *E.T. El Extraterrestre* a Steven Spielberg para poder comercializar el juego con su nombre. Luego de cerrar el trato por más de 20 millones de dólares quedaban solo seis semanas para poder desarrollarlo antes de navidad y así aumentar sus ingresos. Hasta el día de hoy *E.T.* (1984) es llamado el peor fracaso de la historia de los videojuegos, con lo cual les hizo perder la confianza de sus clientes y entraron en bancarrota. Es un claro ejemplo de prácticas que no se deben llevar a cabo, se requiere de tiempo para desarrollar, probar y promocionar este tipo de entretenimiento; la confianza del consumidor es un factor fundamental para realizar un proyecto sustentable.

La crisis en Estados Unidos de esta década afectó a una gran cantidad de empresas de entretenimiento, varias de ellas no pudieron sostenerse y quebraron.

La industria asiática surge con *Nintendo*. Presentan la primera consola personal llamada *Nintendo Entertainment System* (NES). Esta en conjunto con el *Super Mario Bros* que alcanzaron un éxito inmediato, los juegos eran mucho más avanzados tecnológicamente y únicos en estilo. Por su lado Sega con su consola *Sega Master System* y su personaje estrella *Sonic the Hedgehog* (1991) también revolucionaron el mercado. Hasta este

punto *SEGA* y *Nintendo* tenían la gran mayoría de las ventas. Esto demuestra que la jugabilidad importa más que el hardware y se vuelcan en hacer los juegos de mayor calidad; explotan al máximo el hardware disponible.

Para cerrar esta década se encuentra un nuevo Hit de *Nintendo*, El *GameBoy*. Es la primera consola personal que se puede sostener con las manos y transportarse a cualquier lado. Esta venia en conjunto con el *Tetris*, lo que la hizo extremadamente popular. El *juego* fue desarrollado por el científico ruso *Alexei Pajitnov* y se considera que es el más adictivo de la historia.

La década del 90' trae aún más sorpresas para industria del entretenimiento digital. Es aquí cuando se habla sobre poder de procesamiento y las consolas se actualizan. El *Sega Genesis* y el *Nintendo Super NES* pasan a trabajar con un sistema de 16-Bits, traen un procesador superior y más memoria. Esto ocasiona que los *arcades* disminuyan su producción, sus características ya no eran superiores.

En 1994 aparece la nueva generación de consolas. *SEGA* saca *Saturn*, *Nintendo* crea la *Nintendo 64* y surge un nuevo competidor en la escena, *PlayStation (PS)*. Cada una con sus beneficios, la *Nintendo 64* viene preparada para jugar de a cuatro, *Sega Saturn* ofrece una mejor calidad de procesamiento de polígonos y títulos atrapantes.

Otro suceso que marca historia es la programación de la *PlayStation*, es mucho más simple que en las demás. Lo cuál prolifera la lista de títulos disponibles en muy poco tiempo. También muchos desarrolladores se mudan a esta nueva plataforma que lleva a *Sony* a ser lo que es hoy, una empresa internacional que posee más del 30% del mercado de dispositivos de entretenimiento.

En el año 2000 *Sony* presenta la *PlayStation 2*, otra vez rompiendo los límites del procesamiento gráfico. Con un procesador de 128-bit y 32 MB de *Random Access Memory (RAM)*. La cantidad de polígonos que soporta es de 65 millones por segundo. Esta consola tiene una muy buena calidad de audio y se pueden reproducir DVD de

doble capa (8gb). Este punto fue crucial para los consumidores debido a que la PlayStation 2 (PS2) era más económica que un reproductor de DVD.

En cuanto a los juegos, existe una compatibilidad con los juegos de la PlayStation 1 y es por ello que existen una gran cantidad de videojuegos para este dispositivo.

Nintendo arranca el año 2000 con una ruta diferente, crean la GameCube. Su fuerte no son las especificaciones técnicas debido a que la XBOX y la PS2 son superiores en este aspecto. Esta destinada a los jugadores casuales, con una consola más económica y los clásicos juegos de nintendo como *The Legends of Zelda* (2000), *Super Monkey Ball* (2001) y el aclamado *Metal Gear Solid* (2000). Esto no fue suficiente y las ventas no alcanzaron las expectativas, aproximadamente 20 millones fueron vendidas.

Finalmente en el 2001 Microsoft entra al mercado con su XBOX. Básicamente la XBOX es una computadora con especificaciones técnicas dedicadas íntegramente a los juegos digitales. Esta consola tiene 64MB de memoria y lectora de DVD, pero no permite reproducirlos directamente. Su capacidad de procesamiento es inferior a la de la PS2, 30 millones de polígonos por segundo. La XBOX es más cara que sus competidores, invirtieron mucho dinero en publicidad pero con 25 millones de unidades vendidas no pudieron acercarse al gran suceso de la PlayStation 2. Microsoft pierde un total de 4 billones de dólares con este dispositivo; ellos tenían otro objetivo, el mundo online.

Microsoft logró crear una comunidad de varios millones de jugadores alrededor del mundo. Tal es así que sumado al boom de internet del nuevo milenio benefició a muchos títulos como el popular *Halo* (2002) .

El año 2000 trae consigo un desarrollo de computadoras personales. Estas superan en procesamiento a las consolas de videojuegos y ayudan a aumentar la industria que se venía desarrollando desde 1995.

Este es el momento donde se marca una división importante en la industria de los videojuegos. Ciertos usuarios toman preferencia sobre las consolas y otros optan por las computadoras personales.



El principal problema que tienen las computadoras de esa época es que sus juegos son difíciles de programar e instalar. Los desarrolladores de software programan en lenguaje *ASSEMBLY* y una gran cantidad de usuarios todavía utiliza el sistema *Windows 98*. Lo cual dificulta la instalación aún más. Esto no detiene a los creadores de juegos que, aprovechando los beneficios del disco duro, mayor procesador y más memoria lanzan al mercado títulos como *Lemmings*, *Civilization*, *Popoulos* y *Quake*.

El principal beneficio de las computadoras es que traen un modem el cual permite jugar a distancia. Sumado a ello las PC reproducen todo tipo de archivos. La nueva generación de juegos agrega una excelente integración con videos, incluyen audio de mejor calidad, efectos de sonido y música ambiente.

Las computadoras permiten conectar un teclado y un mouse, la posibilidad de hacer click rápidamente en cualquier sector de la pantalla genera nuevos juegos más avanzados donde se requiere mayor movilidad dentro de la pantalla. Algunos títulos que sobresalen en esta etapa son *Command & Conquer*, *Monkey Island*, *The Sims* y *Half-Life*.

El Modem de las computadoras lleva a la creación de nuevos géneros como el MMORPG (Multi Massively Online Role Playing Game) y abre un mundo nuevo al entretenimiento, los Juegos en Red.

Este es el comienzo de la etapa más importante de los juegos de video, cambio todas las concepciones que se tenían en cuanto al entretenimiento virtual.

Si bien los primeros juegos en red surgen con anterioridad, es en este período cuando se le empieza a dar una mayor importancia. Previo a ello, los videojuegos se jugaban a través del ARPANET y era necesario tener amplios conocimientos técnicos para lograrlo.

El primer juego en red desarrollado en este sistema es el *Mazewar* (1974) y lo continúan otros títulos. Debido a los difíciles métodos de conexión esta industria se desarrolla lentamente.

Como se habló anteriormente, la *XBOX* es la primera en tener una gran cantidad de jugadores online con su aclamado juego *Halo*.

*El* usuario paga un abono para acceder con su cuenta y jugar de manera online con el resto del mundo. A su vez permite la descarga de tráiler de juegos y surfear por la web.

Sony para estar a la altura de su competidor agrega un modem en la siguiente generación PlayStation. Esta no genera un entorno virtual como su competencia, solamente permite jugar en internet con otros jugadores sin la necesidad de pagar una suscripción mensual.

A partir de ello se entra en una etapa en donde todas las consolas se fueron adaptando a los requerimiento de los usuarios y es por ello que la gran mayoría agrega conectividad con a la *World Wide Web* (WWW).

Nintendo de a poco pierde el liderazgo en el sector, elige el entorno familiar y crea la Wii. Es el primer dispositivo que mide la posición del joystick en el ambiente y permite al usuario interactuar aún más con el juego. Esta fue bien aceptada pero no llegó a ser lo que Nintendo esperaba, sus ventas estuvieron por debajo de sus grandes competidores debido a que los gráficos eran inferiores, apuntaban a un target más familiar.

En la última etapa de la historia de los videojuegos, se marca un gran incremento en la cantidad de jugadores a nivel mundial. Poco a poco esta industria se va haciendo cada vez más fuerte. Los jugadores exigen juegos de mayor calidad y los presupuestos para los juegos se incrementan. Ya no es suficiente con un grupo de personas diseñando y creando imágenes movimiento. Ahora se necesitan equipos enteros de trabajo, modelado de personajes, texturas, ambientes y ciudades enteras se empiezan a replicar en mundos virtuales.

Las nuevas generaciones de consolas *PlayStation 3* (PS3) y *XBOX 360°* (360) abren un universo nuevo a los desarrolladores. La capacidad de procesamiento 3D sorprende y se da rienda suelta a la creatividad. El hardware pasa de ser una limitación a una herramienta más del consumo masivo.

Si bien difieren en sus características. La PS3 posee un rendimiento mejor de gráficos con un lector de Blu-Ray incorporado. Es una gran ventaja debido a que los reproductores del nuevo formato son extremadamente caros.

Por su parte 360 ofrece su mejorada plataforma Xbox Live y empieza a vender un complemento para su sistema llamado *Kinect*; el primer lector de movimiento corporal comercializado. Esta nueva tecnología permite a los usuarios jugar sin necesidad de utilizar un Joystick, superando a la Wii de Nintendo. Para competir PlayStation presenta el *PS Move* y al no estar a la altura del Kinect, no es bien recibido por la gente.

En la actualidad la rivalidad continua, a mitad del corriente año se dieron a conocer las nuevas generaciones de consolas, Xbox One y PlayStation 4. Estos sistemas evolucionaron sus gráficos considerablemente para estar a la altura de las computadoras actuales. Ambos sistemas abarcan la mayoría del mercado y disponen de miles de juegos definidos en diferentes categorías. Van a ser estudiados en el siguiente capítulo de este Proyecto de Graduación

Luego de analizar la historia de los videojuegos y las consolas de entretenimiento se llega a las siguientes conclusiones.

Los cambios en el hardware tuvieron un gran impacto en cuanto a lo posible de los videojuegos, debido a ellos se permitió el desarrollo de nuevos y más fascinantes juegos. Se parte de dispositivos con un mínimo poder de procesamiento, memoria RAM y gráficos a las consolas de hoy que poseen procesamiento 3D, DVD y discos BLU-RAY para almacenar la información de los juegos. Las conexiones a Internet también evolucionaron, el ancho de banda dejó de ser una limitación.

A lo largo de los años los dispositivos que se usan para controlar los juegos también cambiaron. Las primeras consolas tenían una palanca y simples botones, los controles de hoy son muy variados y tienen múltiples funciones. En los últimos años se desarrollaron controles capaces de medir el movimiento como la *Wii*, el *Kinect* de *XBOX*

y El *PS Move* de *PlayStation*. Esto tuvo un gran impacto en la forma de pensar los nuevos entretenimientos.

En cuanto a las herramientas para programar software también evolucionaron. Inicialmente los desarrolladores de juegos escribían cada línea de código ellos mismos y dibujaban cada pixel del diseño. Hoy en día existen muchas plataformas que permiten diseñar videojuegos y hacerlos mucho más sofisticados con menos esfuerzo. También existen motores de física que ya vienen preparados para crear espacios virtuales, acercando más aún la brecha entre programadores y diseñadores.

Las empresas cambiaron abismalmente en los últimos cincuenta años. Inicialmente los juegos eran desarrollados por individuos, en la actualidad hay grandes equipos de especialistas trabajando en un mismo juego. Esto marca que los videojuegos se convirtieron en una industria muy importante a nivel mundial. Se parte desde un lugar donde los juegos se solían jugar en grandes maquinas de *Árcade* y, con el correr de los años las plataformas se fueron incrementando considerablemente. Estas fueron atrayendo a nuevos jugadores y hoy en día se puede jugar juegos en computadoras, consolas, páginas web y celulares.

Si bien la industria continúa su desarrollo de nuevos juegos y géneros, hasta este punto es donde se necesita para desarrollar los conceptos en este proyecto. En este subcapítulo se dejó en claro que la demanda fue siempre en alta, captando cada vez más jugadores. También, que ofrecer algo que los competidores no tienen es un factor fundamental para el desarrollo de un videojuego futurista. Y que los jugadores priorizan el juego antes que el hardware.

#### **1.4 Realidad Virtual**

Actualmente las computadoras son usadas para muchos aspectos de la vida. Al final del siglo veinte era difícil imaginar arquitectos, ingenieros y diseñadores realizando su trabajo sin una computadora de escritorio. A medida que la capacidad de procesamiento

avanza y los gráficos son cada vez más avanzados, la gente requiere nuevas tarjetas gráficas. Donde hay demanda hay oferta y los productos son cada vez más baratos. Esto reduce la brecha para que cualquier persona pueda acceder a una buena placa de video.

Este aparato abre las puertas a un mundo tridimensional que no tiene límites y que puede ser mejorado solamente por la imaginación. Pero esto no es suficiente, el usuario necesita ingresar a este mundo virtual e interactuar con él de forma directa en vez de mirar una imagen en un monitor. Esta tecnología que se hace increíblemente popular en estos días es llamada Realidad Virtual (RV)

La realidad virtual es un mundo alternativo llenado con imágenes generadas por computadora que responden al movimiento del humano. Estos planos simulados son visitados con la ayuda de un caro traje que envía información, viene con video stereofónico y guantes de fibra óptica. (Greenbaum, 1992)

La RV es una simulación electrónica de un mundo virtual en el cual el usuario interactúa y lo siente real en todos sus aspectos. En general la forma de entrar a esta RV es mediante un casco en el cual el usuario ve una imagen proyectada que responde a movimientos reales de la cabeza en el eje Y, X y Z. Esto produce que el cerebro del usuario interprete ese mundo virtual como real.

La primera concepción del término Realidad virtual fue presentada por Ivan Sutherland en 1965, el planteaba la idea de crear un mundo diferente al nuestro en el cual el usuario lo vea real, lo sienta real, lo escuche real y que además responda de manera realista a las acciones del usuario. "make that (virtual) world in the window look real, sound real, feel real, and respond realistically to the viewer's actions" (Sutherland, 1965)

En más de cuatro décadas de desarrollo de la realidad virtual se pueden destacar las siguientes máquinas de realidad virtual.

Como referencia de los nombres, años y personas que participaron en cada proyecto, se utiliza el texto realizado en 1995 por Tomasz Mazuryk y Michael Gervautz titulado *Virtual Reality, History, Applications, Technology and Future*.

La primera es Sensorama, creada en el año 1960-1962. Su desarrollo ejecutado por Morton Heilig, quien inventa un simulador sensorial. El usuario recibe sonido, olores, viento y experimenta vibraciones. Esta fue la primera aproximación al término de realidad virtual, debido a que no era interactiva.

The Ultimate Display, en 1965 Ivan Sutherland propone el concepto de la realidad virtual. Incluía un mundo interactivo, con respuesta real, sonido, olores y gustos.

Luego aparece The Sword of Damocles, la primera realidad virtual creada con hardware. Ivan Sutherland construye un dispositivo conocido como el primer display montado en la cabeza. Capaz de soportar un video que se actualizaba correctamente con el movimiento y orientación de la cabeza.

GROPE es el primer prototipo de realidad virtual con respuesta. Es realizado en la Universidad de Carolina del Norte (UNC) en 1971.

Videoplance es una realidad artificial creada en 1975. "a conceptual environment, with no existence" (Krueger, M. 1975). Este sistema consistía en tomar las siluetas de los usuarios por una cámara y proyectarlas en una pantalla grande. Los participantes eran capaces de interactuar entre ellos gracias a una técnica de procesamiento de imagen que determinaba su posición en un plano 2D en la pantalla.

En la década del 80' aparece VCAS, creada por Thomas Furness en el laboratorio de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. Es un avanzado simulador de vuelo para su época, el piloto utiliza un casco de realidad virtual que describe información sobre el mejor camino para llegar al destino.

El proyecto *Virtual Visual Environment Display (VIVED)* construido por la NASA en 1984 rompió con todo los paradigmas creando una tecnología de estereoscopia de un solo color montada a un casco de realidad virtual.

A medida que la tecnología lo permite, estos sistemas hacen cada vez más avanzados y precisos. Estos últimos son prototipos que no consiguen fondos para su industrialización o se utilizan solamente con el objetivo de estudiar la respuesta del cerebro humano a la nueva realidad. estas técnicas solamente están siendo estudiadas por científicos en diferentes proyectos al rededor del mundo.

A partir de ello se entra en una etapa donde comienzan a aparecer los primeros cascos de realidad virtual en el mercado. Son realizados por la compañía VPL a mediados de la década del 80' y se los nombra *DataGlove* (1985).

El proyecto *BOOM* creado por *Fake Space Labs* es el siguiente. Era una pequeña caja que contenía dos pantallas. El usuario ingresaba su cabeza y se movía alrededor de ella en un mundo virtual, mientras que el brazo mecánico que la sostenía media la posición y la orientación de la caja. Ésta es la aproximación mas directa a lo que este PG se propone. El usuario debe ser capaz de moverse dentro del nuevo universo sin depender de la utilización de controles. A su vez se requiere de un sistema que sea inalámbrico para facilitar aún mas el desplazamiento.

En el final de la década del 80' se crea *UNC Walk through Project* en la Universidad de Carolina del Norte. Varios sistemas de Realidad virtual construyen construidos para aumentar la calidad del sistema.

En el año 1990 la NASA volvió a sorprender al mundo científico creando el *Virtual Wind Tunnel*, el cual permitió la investigación de campos de flujo con la ayuda de *BOOM* y *DataGlove*. (M. Gervautz, 2008)

En la década de los 90' la industria de los videojuegos hace eco de esta tecnología y se intenta plasmar la idea de realidad virtual adaptada a videojuegos. *SEGA* y *Nintendo* tenían prototipos de realidad virtual. *Virtual Boy* y *SEGA VR*.

La de sega se integraba con la ya existente *Mega-Drive* y el objetivo era lanzarla al mercado antes que su competidor.

Esta videoconsola trae un casco de realidad virtual con una visera con pantallas LCD a color, auriculares estéreo y sensores de movimientos que permiten controlar el juego con los movimientos de la cabeza.

La consola fue diseñada y ya estaba lista para mercado, esta iba a salir con 4 juegos en cartuchos de 16MB pero fue cancelada antes de su lanzamiento. El principal motivo fue que los beta testers sintieron náuseas, mareos y dolores de cabeza después de unas horas de uso, sumado a esto SEGA recibió un estudio de un instituto de investigación que los advirtió de los peligros de un uso prolongado. El proyecto se canceló oficialmente en 1994.

Este es un factor que no se debe omitir, el usuario debe mantener su comodidad todo momento. Las náuseas y otras complicaciones son elementos que se van a ampliar en el capítulo tres de este proyecto de graduación donde se analiza en profundidad la respuesta del cerebro a esta nueva realidad.

Al año siguiente y sin preocuparse por los inconvenientes de *SEGA*, el *Virtual Boy* de *Nintendo* sale al mercado y como era de esperarse, falla rotundamente. Los usuarios reportan que la consola no muestra todos los colores, y que la mayoría de los videojuegos no se pueden controlar con la cabeza.

El alto precio de fabricación y las malas experiencias de los usuarios obligan a la consola a salir de circulación y entre en la categoría de las consolas menos vendidas de la historia. (Brummelkamp, A. 1994)

Estos son los antecedentes que existen sobre Realidad Virtual. Los modelos posteriores ya se asocian con los actuales y van a ser desarrollados en capítulos siguientes.

Debido a los problemas que tuvieron las primeras consolas de realidad virtual analizarán en los capítulos subsiguientes los efectos que podría causar el uso excesivo de esta tecnología que aun esta siendo estudiada.



En conclusión, para este PG se necesita de un casco de RV que sea económico y esté al alcance de cualquier usuario. También debe ser ligero y práctico para que el jugador se pueda mover con comodidad tanto en el mundo virtual como en el real. Este casco tiene que estar equipado para trazar la dirección de la cabeza y a su vez la altura para posicionar correctamente al usuario en el nuevo universo. También hace falta utilizar guantes y otros elementos para monitorear el movimiento de las extremidades así como la posición del jugador en la sala.

Todas las complicaciones que tuvieron los equipos que trabajaron en sistemas virtuales de realidad explican el motivo por el cual el desarrollo no estuvo a la par de las consolas de video y la industria del entretenimiento digital. El hardware y los elevados costos de producción pusieron esta tecnología en segundo plano. Solo una empresa apostó por el financiamiento online y de esa manera lograron obtener el dinero que necesitaban para empezar a producir. La compañía que lidera en la actualidad se llama *Oculus* con el *Oculus Rift (2013)*.

## Capítulo 2 - Análisis de Videojuegos

Uno de los objetivos que este trabajo plantea es la realización de un videojuego con una buena jugabilidad, para ello se analizan las clases de videojuegos más populares *RPG* (*Role Playing Game*), *MORPG* (*Multiplayer Online Role Playing Game*), *MMORPG* (*Massive Multiplayer Online Role Playing Game*), *RTS* (*Real Time Strategy*), *MOBA* (*Massive Online Battle Arena*), *FPS* (*First Person Shooter*) y *CO-OP* (*Cooperative*) ; cuáles fueron los motivos y circunstancias que los llevaron al éxito. Se hacen referencia los juegos con más público en cada clase y a partir de ello se sacan conclusiones en base a la viabilidad de la aplicación para la plataforma de realidad virtual.

Otro de los puntos a tratar en este capítulo es el nivel de adicción que causan los videojuegos en los jóvenes, la sección busca dejar en claro las causas y efectos de las aficiones extremas. Para ello se realizaron entrevistas a personas de diferentes edades que sufrieron estos eventos en su adolescencia y otros que todavía lo padecen.

De esta manera se va a desarrollar un videojuego atrapante pero que al mismo tiempo no genere un alto nivel de adicción.

Esta encuesta abarca también temas como géneros preferidos, la importancia que el usuario le da a los gráficos, a la jugabilidad y a la historia. El objetivo de ello es definir el género de videojuego que se va a realizar; en conjunción con todos los análisis previos realizados por este Proyecto de Graduación.

Para entender aún mas la problemática tratada, se agregaron las opiniones personales de los encuestados en el Cuerpo C.

## 2.1 Clases de Videojuegos

Cada juego es único, pero se pueden clasificar extrapolando ciertos aspectos de su jugabilidad. Hay muchos que se integran en dos clasificaciones y hay otros que necesitan una clase para ellos solos.

El género RPG es uno de los más populares de todos los tiempos, sus siglas corresponden a Role Playing Game (Juego de Rol) y hay una basta cantidad que entran en este género. El origen de sus siglas provienen de un antiguo juego de mesa el cual consiste en resolver un conflicto, el jugador debe completar ciertas misiones para lograr su cometido. Deben participar al menos dos jugadores y un *Game Master (GM)*, cada jugador tiene una ficha con las habilidades de su personaje y su objetivo es vencer a todos los enemigos u obstáculos que el GM propone para completar la aventura. Él es el que guía el entretenimiento y no participa directamente como jugador, pero deja todas las acciones al azar de unos dados especiales que tienen entre ocho y 12 lados.

Al entrar en la era digital, la gran aceptación de estos juegos de mesa incentivo a Richard Garriott a crear *Akalabeth*, lo que se define como el primer C-RPG (Computer Role Playing Game) debido a su jugabilidad. Fue el que incorporó inventario, puntos de vida (HP), la posibilidad de cambiar armaduras y diálogos. Teniendo en cuenta esto, el juego que este PG se propone diseñar debe tener estos elementos. El usuario necesita cambiar sus herramientas de combate para que no le resulte monótono y pierda interés. El HP es obligatorio en toda clase de entretenimiento digital, sirve como balance del entorno para que cada jugador sepa cuántos puntos de vida tiene y cuantos les quitó al oponente. Los diálogos en pantalla son un punto conflictivo para la realidad virtual, es por ello que se debe llegar a una alternativa que no contemple la redacción del participante. Un ejemplo de esto podría ser una voz de computadora que le indique cuales son sus objetivos y cuantos participantes restan en el campo de batalla.

El autor Christopher Dristig (2012) advierte en su estudio realizado a las grandes empresas del entretenimiento que “Un género tan diverso como el C-RPG presenta una

gran dificultad al momento de analizar todos sus factores. Esto propone un desafío tanto para los investigadores como para los desarrolladores al definir su juego dentro de una categoría específica”.

Richard continúa con el desarrollo de *Ultima: The first Age of Darkness* en 1981, sus secuelas *Ultima II: The Revenge of the Enchantress* y *Ultima III: Exodus* son los que realmente marcan el género. La mayor diferencia entre ellos es que *Ultima III* permite controlar un grupo de cuatro personajes en vez de uno solo e incluye un sistema de turnos al enfrentar batallas, permitiendo así una mejor jugabilidad y la necesidad de generar una estrategia al momento de lidiar con criaturas.

*Ultima* y sus siete secuelas concluyen con *Ultima VII: The Black Gate* (1992). Once años de desarrollo de un género no fueron suficientes para mantenerse en el mercado y otros títulos aparecen en escena con mejores gráficos e historias más atrapantes.

Estos elementos sirven como referencias de los errores que un videojuego puede cometer para perder su popularidad, en este caso fue enfocarse solamente en la jugabilidad y no sobre el desarrollo de visuales. Debido a que este trabajo plantea el diseño de un entretenimiento digital, es necesario analizar las grandes fallas de la industria para evitar caer en los mismos inconvenientes.

Este género evoluciona con el ingreso del mundo online, las conexiones a internet se vuelven más fieles y permiten el desarrollo de juegos en red. En el caso de los RPG se los llama MORPG (Multiplayer Online Role Playing Game) que permiten la interacción de personas en un ambiente virtual. Cada persona requiere de una computadora con el juego instalado y una conexión a internet estable.

La historia de los MORPG es extremadamente corta debido a la gran aceptación del público a este tipo de entretenimiento, porque la única diferencia entre un MORPG y un MMORPG es la cantidad de jugadores. Es por ello que *Meridian 59* (1996) se convierte en MMORPG en un breve período de tiempo. Es el primer entretenimiento que permite la interacción en tiempo real con otros jugadores alrededor del mundo. Esto ayuda a

generar una comunidad permanentemente conectada entre si. Es la primera empresa en cobrar una suscripción mensual para jugar.

Richard Garriott vuelve a entrar en la industria del entretenimiento en 1997 con el lanzamiento de un nuevo juego *Ultima Online (UO)*, aprovechando la reputación que había generado con las precuelas de *Ultima* logra ser el primer MMORPG en alcanzar un éxito financiero con aproximadamente 100.000 usuarios activos.

Luego de UO existen diferentes juegos masivos en línea, pero el que marca el récord en cantidad de jugadores es el *World of Warcraft (WoW)* creado por *Blizzard* en el 2004. Su popularidad llega a ser de 10.000.000 de jugadores que pagan un abono de 8US\$ mensuales. Este mundo virtual expande las fronteras de la realidad a un nuevo lugar llamado Azeroth. Cada terreno esta detalladamente diseñado y es lo suficientemente amplio como para albergar diez millones de jugadores. El WoW es uno de los juegos más complejos en el género de RPG, por ese motivo se analizará su jugabilidad .

Al iniciar su aventura, el jugador es obligado a elegir un bando, el cual puede ser la Alianza o la Horda. Esta decisión es permanente y en el transcurso del juego no es posible comunicarse con el equipo contrario. Cada bando tiene diferentes razas: Los Humanos, Los Elfos Nocturnos, Gnomos y Enanos pertenecen a la Alianza. Orcos, Trolls, Undeads, Taurens y Elfos de Sangre forman la Horda. Para aumentar aún más la diversidad entre los jugadores se pueden elegir roles, como Mago, Guerrero, Chaman, Asesino, Monje y Paladín entre otros.

Luego de seleccionar una raza y un rol, el jugador procede a ingresar a este mundo virtual en el cual va a interactuar en tiempo real con una gran cantidad de personas y va a depender de ellas para poder progresar. A lo largo del juego se encuentran tantas misiones que le es imposible realizarlas todas. Es por ello que el jugador debe decidir que camino tomar y ahí se encuentra la fórmula de su suceso, la experiencia es diferente para cada jugador, cada personaje puede transitar por distintos lugares o

caminos. Azeroth es lo suficientemente grande para que la excesiva cantidad de jugadores pueda interactuar con un limitado número de jugadores a la vez.

Las mazmorras son lugares donde el jugador se puede reunir con un grupo pequeño (entre 5 y 25 jugadores reales) para enfrentarse con criaturas controladas por la inteligencia artificial del servidor. La gran diferencia entre las mazmorras y Azeroth es que estos lugares están siempre disponibles para que el jugador y su grupo entren en ellas a enfrentar a los enemigos. Esta es la solución que se encontró a la gran cantidad de gente que llegaba al destino y siempre estaban todas las criaturas vencidas.

Non Player Character (NPC) son personajes virtuales programados para interactuar entre si y con el usuario. Para realizar un entretenimiento RPG con estas características, la utilización de NPC es requerido. La inteligencia artificial puede estar programada para realizar tareas complejas que un solo jugador no podría llevar a cabo, por este motivo se requiere de una alta coordinación entre los jugadores del mismo equipo para derrotarlas. Diferentes tipos de roles son necesarios, los más comunes hacen referencia a guerreros que se encargan de recibir el daño, curanderos que sanan la vida del el equipo y los mantienen con vida; por último se encuentra el daño que puede provenir de magos, asesinos y paladines.

A medida que se gana experiencia en el juego, el usuario se encuentra con retos cada vez más difíciles de vencer y las actualizaciones del juego lo mantienen constantemente entretenido otorgándole nuevas experiencias. Este es uno de los motivos por el cual el World of Warcraft resulta ser adictivo. En el siguiente punto de este capítulo se analizan las entrevistas realizadas a personas adictas a este juego para lograr comprender más detalladamente el motivo de la adicción.

A lo que refiere para el proyecto, este tipo de entretenimiento digital necesita de la creación de un nuevo universo con una historia atrapante, una excelente jugabilidad, grandes terrenos y desafiantes criaturas a vencer, a su vez se requiere que el usuario no se aburra o se sienta perdido en el. Es por ello que la realización de un mundo nuevo no

es viable para este trabajo de realidad virtual, pero si podría llegar a serlo la creación de una mazmorra independiente con una cantidad de elementos limitados para interactuar. El resultado de este análisis aporta al proyecto la creación de una historia donde haya dos bandos con objetivos diferentes y conflictos en común.

El siguiente género fue el que captó una gran popularidad en los últimos veinte años. *Real Time Strategy* (RTS). Debido a que este género es muy amplio no es posible definir cuál juego vino primero. Para continuar los objetivos de este proyecto de graduación se van a analizar solamente los videojuegos que marcaron etapas.

En 1995 este género se encontraba en aumento y solamente dos compañías marcaban su rumbo. *Westwood Studios* con *Command & Conquer* (C&C) y *Blizzard Entertainment* con el *Warcraft*.

Un gran factor en este tipo de juegos era la historia de fondo, Westwood planteó un universo donde un meteorito generaba mutaciones alienígenas y se batallaba por adquirir partes de este meteorito para vencer al enemigo.

Por su parte, Blizzard crea un mundo donde los humanos defienden la tierra de un portal que se conecta con el mundo de los orcos.

La jugabilidad de ambos consiste en formar una base de operaciones desde cero, crear unidades y edificios. También obtener recursos como oro, madera y comida para poder defenderse y atacar al adversario. En esta versión solamente es posible jugar uno versus o contra la computadora y su inteligencia artificial.

Las dos compañías tienen sus secuelas pero es Blizzard quien logró captar la gran mayoría del público. El *Warcraft III: Reign of Chaos* (WC3) es un éxito inmediato por sus gráficos y su jugabilidad, es el primero en ingresar a un héroe con un rol determinado capaz de influir en el resto de sus unidades. El jugador es capaz de seleccionar entre cuatro razas; Humanos, Orcos, Elfos y Muertos Vivientes. Cada raza basa su economía de manera diferente para aumentar la diversidad entre juego y juego.

Blizzard por su cuenta crea un servicio online llamado Battle.Net. Los jugadores se conectan a esta plataforma con el objetivo de jugar contra otros adversarios sin utilizar programas externos. La comunidad esta a un click de distancia y ofrece una experiencia más real que jugar contra una computadora. Esto sucede en una etapa donde las redes sociales son prácticamente inexistentes. La sensación de comunidad y ser parte conllevan a que el jugador socialice y genere amistades dentro de la red.

Al igual que sus precuelas, el WC3 incluye un editor de mapas integrado el cual permite al usuario crear sus campos de batalla y modificarlos a gusto. También es posible guardar esos mapas y probarlos con otros jugadores. Esto atrae una gran cantidad de desarrolladores que empiezan a crear pequeños juegos diferentes al original.

Solamente uno de estos mapas continuo con el correr de los años y se volvió popular, el *DotA* (Defence of the Ancients) un juego que arrancó como mapa terminó convirtiéndose en un género de videojuegos; Massive Online Battle Arena (MOBA).

En el año 2003, un desarrollador llamado Eul diseña un mapa donde cuatro jugadores se enfrentan a otros cuatro, el lugar es un cuadrado simétrico dividido por su diagonal. Cada equipo comienza en su base ubicada en esquinas opuestas y el único objetivo es destruir el Ancestro (Ancient) del oponente. Cada jugador controla un héroe con cuatro habilidades y roles únicos en el juego. Debido a la falta de popularidad Eul abandona su proyecto y lo deja de código abierto. Meses después sale una nueva actualización *Warcraft III: The Frozen Throne* (2003) con un mejorado editor de mapas con más funciones y la capacidad de editar habilidades. A comienzos del 2004 Guinsoo toma las riendas del proyecto y desarrolla las versiones 3, 4 y 5 del mapa, hace un balance de los héroes para que el juego sea más parejo y logra captar el interés de la comunidad.

A mediados del 2005 Guinsoo anuncia que iba a dejar la creación de mapas para jugar al *World of Warcraft* y fue en ese momento cuando IceFrog comienza a desarrollar versión 6, esta versión divide al público ya que algunos se rehúsan a aceptar los cambios de balance y la incorporación de nuevos héroes. Sin embargo IceFrog es el



único que sigue actualizando el mapa y con el correr de los meses todos los usuarios lo fueron aceptando. La versión 6.27b es la que marca un antes y un después en el *DotA*. A nivel mundial se empieza a proliferar la industria del Cibercafé y trajo con ella competencias regionales. Esta última actualización del *dota* fue la que se usó de manera competitiva por un tiempo en estas competencias, era la versión más balanceada hasta el momento.

El desarrollo del mapa siguió su rumbo captando millones de jugadores al rededor del mundo, los mapas del *WC3* original entraron en desuso con el tiempo y *Battle.Net* era sostenido principalmente por jugadores de *DotA*.

IceFrog es uno de los pioneros en el género *MOBA* y gran parte de su esencia se mantiene en la actualidad. Él no cobra dinero de ninguna fuente, simplemente lo realiza como hobby. Continúa su expansión virtual hasta el año 2009 cuando la empresa *Valve Corporation* se interesa en él y su juego. Debido a que el motor gráfico del *WC3* estaba quedando obsoleto *Valve* lo contrata para desarrollar un nuevo juego llamado *DotA 2*. IceFrog firma la venta de los derechos de su mapa y se incorpora al equipo con la condición de que le permitan seguir desarrollando de manera paralela el *DotA 1*.

Riot Games por su cuenta contrata al legendario Guinsoo para crear su propia versión del *MOBA* llamado *League Of Legends (LoL)*. Este juego logra salir al mercado de manera rápida y así captar a un público que estaba en plena transición.

La gran mayoría de los jugadores del género *MOBA* se mudan al *LoL* y con una gran campaña publicitaria logran asentarse como primeros en cantidad de usuarios.

Por su parte la ya antigua plataforma *Battle.Net* no permite reconectarse a un juego en transcurso, si el jugador por algún motivo pierde la conexión, queda automáticamente eliminado del juego y su equipo, en desventaja. También esta plataforma no brinda la suficiente seguridad y gran cantidad de jugadores utilizan trampas para ganar ventaja sobre el enemigo.

El análisis nos indica que para mantenerse en el mercado, un videojuego debe renovarse año tras año. Se deben tomar en cuenta las exigencias de los usuarios que son los que realmente entienden todas las variables del juego, variables que a veces los ejecutivos de las grandes productoras pasan por alto. El claro ejemplo de Blizzard, que no supo predecir el aumento exponencial del género MOBA y no se interesó en el mapa que era jugado por más de 3 millones de personas al rededor del globo.

En el 2011 Valve saca la beta cerrada de la primera versión del DotA 2, se permitía acceder al juego solamente con una invitación de Valve o de IceFrog. De a poco invitan jugadores profesionales del D1 (DotA 1) y llegan a los 100.000 usuarios.

Hasta el momento la escena competitiva de los deportes electrónicos (e-sports) no brindan grandes beneficios a sus participantes, los torneos ofrecen montos entre 500 y 5.000 US\$ por equipo. Con algunas excepciones de torneos más grandes y hasta 50.000 dólares en premios. En agosto del 2011 Valve anuncia el primer torneo de DotA 2 a realizarse el mismo mes en la Gamescom, el premio, un millón de dólares. Esta estrategia de Valve marcó un antes y un después en el marco de las competencias mundial de los e-sport. Automáticamente capta a toda la escena competitiva del D1 y nuevos equipos empiezan a entrenar para participar en el torneo internacional. El juego se seguía desarrollando y la cantidad de jugadores que obtenían un pase eran pocos. Esto genera que toda la comunidad de gamers en Internet se desespere por conseguir una invitación. Muchas compañías realizan prácticas parecidas, donde se invita directamente a una limitada cantidad de usuarios y se les ofrece una opción para que estos inviten a dos o tres amigos. El crecimiento es progresivo y se pueden solucionar los problemas que van surgiendo. A su vez, la infraestructura que necesitan también se va actualizando progresivamente evitando una gran inversión inicial. Esta es una estrategia que no se debe pasar por alto y se puede aplicar al PG, en las etapas de testeo se pueden invitar a personas con grandes cantidades de seguidores en Twitter y YouTube para que luego de experimentar con la plataforma, compartan su opinión.

El D2 sale de la beta como Free to Play (Gratis para Jugar). El novedoso sistema permite al usuario participar del juego sin pagar. Los ingresos son recaudados a través de la venta de armaduras cosméticas dentro del juego, estas no afectan la jugabilidad de ninguna manera.

La esencia del DotA puede ser llevada a la plataforma de la realidad virtual. En dicho juego, cada personaje posee solamente cuatro habilidades y se necesitan entre dos y diez jugadores para poder llevarlo a cabo. Si se realiza una cantidad limitada de héroes para interactuar y una jugabilidad simple de aprender para el usuario nuevo, el género de videojuegos podría ser viable para su adaptación virtual.

*First Person Shooter (FPS)* es siguiente género a analizar y es uno de los de los más populares actualmente con títulos que recaudan millones; no pasan desapercibidos por adolescentes y adultos que pasan horas delante de un monitor intercambiando disparos con sus oponentes.

El *Shooter* es un estilo de juego donde el jugador controla un personaje o vehículo y dispara a sus adversarios. Sin embargo, el núcleo del FPS es utilizar la perspectiva de la persona u objeto en cuestión. Las imágenes se ven a través de los ojos del avatar para lograr ser lo más real posible. El usuario puede interactuar en un mundo 3D y moverse libremente dentro de él.

Un estudio realizado por Deleyto (1992) para la Universidad de Zaragoza indica que el origen de el plano subjetivo se encuentra ligado al cine, donde directores como Alfred Hitchcock, Jonathan Demm y Robert Montgomery experimentaron con estos tipo de planos para poner al espectador en la piel de un asesino.

El *Half-Life* (1998) es uno de los primeros títulos bien recibidos por la comunidad de entretenimientos. El juego desarrolla grandes espacios virtuales proporcionados, y una historia que logra captar una gran cantidad de fans. El personaje Gordon Friedman es el encargado de proteger a la tierra luego de que un fallido experimento de reactores conecte la tierra con otra dimensión plagada de alienígenas sedientos de sangre.

Lo que hace Valve, es crear un motor gráfico para desarrollar otros videojuegos de manera más sencilla.

El *Counter-Strike* (2000) es un gran ejemplo de FPS, el juego consiste en dos bandos, los Terroristas y los Antiterroristas, el objetivo principal del juego es eliminar a todos los adversarios antes de que cumplan las misiones que les fueron asignadas. Estas misiones varían según el mapa. Los terroristas tienen que detonar la bomba, evitar que rescaten a los prisioneros y los Antiterroristas tienen que liberar a los reclusos y desactivar las bombas antes de que esta explote.

Estas misiones se llevan a cabo en una gran cantidad de entretenimientos de disparos, son objetivos que el usuario disfruta realizar. Estos objetivos van a ser realizadas en el juego que plantea el PG, pero no debe limitarse solamente a estas, se deben crear nuevas misiones que en conjunción con las conocidas generen una dinámica nueva.

La cantidad de participantes es limitada directamente por el tamaño del ambiente, puede ser entre dos y 12 personajes divididos en equipos iguales.

El *Counter-Strike* (CS) dispone de diferentes armas que tienen usos específicos, fortalezas y debilidades. El jugador puede comprar el arma al iniciar la ronda o agarrar el arma de otro jugador caído en batalla. Cada etapa dura aproximadamente cinco minutos y si pasado ese tiempo la bomba no se planto o los rehenes no fueron liberados, gana el equipo contrario.

Este es el género base en el cual se va a desarrollar el proyecto, un first person shooter es uno de los juegos más fáciles de llevar a la realidad virtual debido a su simpleza y su fuerte impacto de adrenalina. El CS por su parte sirvió como ejemplo para crear nuevos juegos basando en esta jugabilidad que los usuarios prefieren. Esto se aplica de tal manera que luego de 14 años, Valve sigue desarrollando nuevas versiones como el *Counter Strike: Condition Zero* (2008) y *Counter-Strike: Global Offensive* (2013) que mantienen la jugabilidad exacta del original modificando solamente gráficos y una cantidad limitada de nuevos elementos para interactuar.

Para concluir con la investigación, se marcan ciertos elementos extraídos de cada género y de las diferentes historias analizadas.

Los RPG aportan los puntos de vida y los diálogos, para realizar un juego parejo se requiere que cada jugador comience con la misma cantidad de HP. Mientras el usuario dispara su arma tiene que tener en pantalla números que le indique cuanta vida tiene y que daño le causo a su oponente. Para que el Usuario no pierda el interés, se precisa que hayan diferentes tipos de armas disponibles y que cada una de ellas tenga un fin específico.

El análisis del World of Warcraft indicó que distintos roles deben ponerse en práctica. En el caso de los FPS, se llega a la conclusión de que se necesita un rol de Asalto, son los jugadores con armas de corto alcance y generalmente utilizan escudos o chalecos antibala para resistir ataques.

Los francotiradores son roles muy importantes en todas las guerras. Estos utilizan armas de una gran precisión y cubren una gran distancia. Las miras de estas armas deben ser lo más realista posible para que el jugador dependa de su habilidad para eliminar a sus adversarios.

El último rol que se va a desarrollar es el de Médico, estos personajes son los encargados de asistir a los demás jugadores en batalla.

Para finalizar, el análisis al DotA extiende el marco de la jugabilidad. Esta debe ser simple de aprender y sus habilidades tienen que estar en sinergia.

### **2.3 Videojuegos y Excesos**

Para esta sección, se realiza una encuesta a una comunidad de jugadores. Es una de las más diversas a nivel juegos y edades. Dentro de esta comunidad de cuatro mil jugadores, 230 respondieron. Varios de ellos se interesaron en el tema y decidieron agregar opiniones extra sobre las problemáticas a tratar.

Utilizando el servicio que brinda Google Drive, se creó un formulario con preguntas destinadas a evaluar ciertos aspectos de los excesos que tienen los gamers. La encuesta anónima fue distribuida vía Facebook y otorgaba la posibilidad de en vez de utilizar un nombre, usar un apodo virtual (Nickname).

Entre los objetivos generales de esta encuesta se destacan los siguientes: determinar cuales son las características más importantes de un videojuego. Evaluar cuáles son los géneros más populares en la actualidad y determinar cuales son los más adictivos.

Por otro lado se analizó la cantidad de horas que el jugador dedica al entretenimiento digital, tanto en la actualidad cómo en su etapa máxima. A su vez, se explica que clase de actividades realizan en paralelo y si tuvieron algún inconveniente que los llevó a refugiarse en los videojuegos.

Por último, la encuesta fue pensada para evaluar las prioridades del jugador. Se hicieron preguntas relacionadas a sus horarios de juego, compromisos sociales y relaciones familiares. Se deja asentado que el rango de edad promedio de los encuestados esta entre 21 y 30 años; 158 (68%) de los 230 participantes seleccionaron esa franja, el 20% está entre 30 y 40. El restante son adolescentes entre 11 y 20 años (11%). Ver gráfico 1 de la página 4 del Módulo C.

La primera pregunta de la encuesta se realiza con la intención de obtener información sobre el período de iniciación a videojuegos. El 82% destaca que arrancaron antes de los 10 años, en segundo lugar con 35 (15%) votos entre los 11 y 16 años y solo el 3% empezaron en su adolescencia. Dejando en claro que la niñez es el punto más fuerte de inserción que tiene la industria de los videojuegos y absolutamente todos los encuestados que iniciaron en esa etapa siguen jugando en la actualidad. . Ver gráfico 2 de la página 4 del Módulo C.

En continuación, se pregunta el factor de mayor importancia al momento de jugar para evaluar las preferencias de los jugadores. Ésta, de opción múltiple, deja en claro que la jugabilidad y la historia son las más relevantes con 83% y 71% respectivamente. Solo un

29% indica que le interesan los gráficos y un 22% opta por la comunidad. Con un total de 463 votos en esta pregunta, se detalla que, en promedio, el usuario solamente selecciona dos factores como principales. Ver gráfico 3 de la página 5 del Módulo C.

La preferencia sobre los géneros de videojuegos también es de opción múltiple. Se elige ese tipo de opción debido a que generalmente los jugadores tienen más de una categoría preferida. El objetivo es recaudar la mayor cantidad de votos para evaluar con más precisión cuales son los más jugados en la actualidad.

En primera instancia, con más de 145 votos (63%) lidera la categoría de RPG. Le sigue en segundo lugar con el 48% los First Person Shooter y luego con 41% los juegos de Estrategia. De los géneros realizables por el proyecto RPG y FPS son los que se van a tener en cuenta. Otra de las categorías como los MOBA solo obtuvieron un 23% de los votos, este género relativamente nuevo que aún esta en desarrollo se tuvo en cuenta en una primera instancia, luego de la encuesta se decidió que no era la indicada para el entretenimiento de realidad virtual. Las demás categorías como Plataformas, Deportes, Lucha y Carreras obtuvieron una gran cantidad de votos pero no son aplicables al PG. Ver gráfico 4 de la página 5 del Módulo C.

Las siguientes preguntas se realizan con el objetivo de entender cuales son las experiencias del jugador, entre ellas, tiempo que le dedican a los videojuegos, etapas en las que más jugaron y si crearon amistades dentro de las comunidades.

En la actualidad de los encuestados, se informa que diariamente el 44% juega entre 1 y 3 horas, el 23% lo hace de 4 a 7 horas y el 21% juega una hora o menos. También un pequeño grupo del 5% que juega mas de 8 horas al día. Ver gráfico 5 de la página 5 del Módulo C.

El análisis deja en claro que los videojuegos son una parte muy importante para ellos y le dedican una gran cantidad de horas al día. Esto, en general se realiza como promedio y muchos indican que dejan de jugar si tienen que estudiar o realizar otras tareas. Uno

de los factores que caracteriza una adicción extrema, es que no se pueda evitar hacerla, por eso se concluye que no es el caso en la actualidad de los jugadores encuestados.

Para entender el target al cual apunta este proyecto, se pregunta sobre la etapa de sus vida en la que más tiempo le dedicaron a los videojuegos. Con el 64% de los votos, la adolescencia predomina y seguido con 20% se encuentra la preadolescencia. La adultez obtuvo solamente un 13%. Esto, en conjunción con las edades, indica que el target principal al cual debe apuntar el PG es a personas adolescentes. Ver gráfico 6 de la página 5 del Módulo C.

Para hablar sobre el desempeño diario del jugador, se hicieron preguntas específicas. Una gran cantidad de jugadores (145) indicaron que fueron a trabajar o a estudiar sin haber dormido por quedarse jugando durante la noche. Un pequeño número de ellos indican que lo hicieron en reiteradas ocasiones (37). Continuando con esto, se pregunta su opinión sobre el desempeño que otorgan durante el día. El 25% indica que no juega regularmente durante la noche si tiene compromisos al día siguiente. El 34% cree que su desempeño es igual, el 22% detalla que las actividades nocturnas tiene una influencia media en ellos y el 19% resultan afectados por el cansancio.

De esta respuesta se concluye que una gran cantidad de ellos juega durante la noche si no tienen obligaciones durante el día. Los que si tienen tareas juegan de manera nocturna porque creen que su desempeño es el mismo o se ve ligeramente afectado.

Y solo un pequeño número de jugadores (20) se queda hasta altas horas de la noche sabiendo que al día siguiente su ocupación se va a ver afectada por el sueño. Esto indica que, en su mayoría, los jugadores son responsables mas allá de sus preferencias de horarios de juegos. Ver gráfico 8 y 9 de la página 6 del Módulo C.

El siguiente punto trata sobre las relaciones sociales del jugador. En el primer caso, se pregunta si hicieron amistades o conocieron gente "virtual" personalmente.

El 69% de ellos indica que se juntaron personalmente con jugadores que conocieron online, de los cuales el 5% agrega que sus mejores amigos los conocieron de esa



manera y formaron una amistad por afuera del juego. El punto trata de explicar que las conexiones que el jugador experimenta con su ambiente, son igual de reales que cualquier otro medio. En la mayoría de los casos, las distancias no son una traba para evitar que dos personas que jugaron juntas en algún momento de su vida, decidan conocerse en persona y mantener una amistad. Ver gráfico 7 , página 6 del Módulo C.

Continuando con las relaciones familiares del jugador, la encuesta se propuso preguntar si en algún momento habían puesto los videojuegos por sobre la familia y amigos. El 63% indico que sí, y 23 de estos agregaron que lo habían realizado reiteradas veces. Por otro lado el 37% restante indico que no habían pospuesto ningún compromiso social. El resultado de esta pregunta marca una tendencia al si, pero no es aplicable para todos los casos. Para intentar entender un poco más el motivo de porque optan priorizar los juegos sobre las relaciones, se pregunto si creían que los videojuegos servían de manera de refugio para los problemas personales.

Esta encuesta nos detalla que el 18% de los encuestados usaron videojuegos para refugiarse de problemas familiares, el 12% por problemas personales y el 10% expresa que fue por problemas en el colegio. Estos a su vez son los que más tiempo le dedicaron a los videojuegos, lo cual indica que la adicción a ellos tiene también un causante ajeno. Es, de cierta manera, la opción que encuentran los adolescentes para canalizar los problemas personales que están viviendo. Ver gráfico 10 , página 6 del Módulo C.

Para cerrar la evaluación sobre adicciones a los videojuegos, se pregunto a los encuestados si alguna vez habían necesitado de ayuda externa para dejar de jugar.

En prácticamente la totalidad de ellos (93%), indicaron que no habían requerido de ayuda. Solo un 4% respondió que si y un 3% que lo pensaron en algún momento.

Previo a la realización de la encuesta el objetivo era analizar estas entrevistas para extrapolar las condiciones que hacen un juego adictivo. Pero luego de analizar la información se concluye que estas condiciones no hacen el juego adictivo, sino que obligan a pasar mas tiempo en él. En cuanto a disponibilidad, el género MMORPG es el

que más tiempo requiere y fue elegido por el 47% de los encuestados. El resto de los votos se distribuye de manera equitativa entre las demás categorías. Los FPS solamente obtuvieron el 10% de los votos. Ver gráfico 14 , página 8 del Módulo C.

Con esta encuesta se logró responder algunas de las preguntas que el proyecto de graduación se planteaba y, a su vez, sirvió para entender mejor ciertas ideologías respecto a la adicción a los videojuegos.

Los jóvenes, como todos, atraviesan etapas donde tienen que lidiar con problemas personales. La única diferencia de los adultos es que estos tienden a canalizar los problemas de la mejor manera que encuentran, algunos con los videojuegos y otros con diferentes actividades. Esto resulta en que algunos de ellos excedan el tiempo que le dedican. La última respuesta dejó en claro que la gran mayoría no tiene problemas para dejarlo, al no ser una adicción física o química como otras drogas, cuando el usuario se da cuenta que los videojuegos están ocupando más del tiempo que deberían, simplemente lo abandonan o reducen la cantidad horaria. Además, esto se liga directamente a los problemas que tienen en ese momento específico.

Se concluye que los videojuegos no son adictivos, sino que es una conjunción de diferentes factores que afecta a cada persona de manera diferente y, a los jóvenes, en mayor medida.

Por último se define que el género de videojuego que se va a realizar en el capítulo cinco es el de disparos en primera persona (FPS). Dicho modo de entretenimiento se vio favorecido por la encuesta y a su vez por el análisis realizado previamente determinó que es popular, genera adrenalina moderada en sus jugadores y es uno de los clásicos. El hecho de que sea en primera persona facilita la implementación en la realidad virtual.

### **3. Realidad Virtual**

En este capítulo se investiga el funcionamiento de los nuevos cascos de realidad virtual, sus capacidades, limitaciones y su origen. Se explora sobre el desarrollo de la plataforma Oculus Rift y cual es su impacto en el mundo del entretenimiento digital. Desde su creación en el 2013 hasta el contrato billonario firmado con Facebook, este visor no detiene su expansión en el mercado digital y por ello es motivo de análisis.

El sistema tiene sus debilidades y es por ello que se necesita que el desarrollador siga ciertos aspectos al momento de diseñar. Si estos puntos no se llevan a cabo el usuario va a sentir nauseas, mareos y migrañas. Sumado a esto, se espera que el videojuego sea utilizado por personas que nunca usaron la tecnología y, en consecuencia se deberá diseñar un plan de adaptación breve y fiel para que las personas se adapten correctamente a la plataforma. En los últimos meses, nuevos cascos y accesorios se presentaron al público, se evaluarán las opciones disponibles y se erigirá la adecuada.

En conjunción con estas prácticas, el trabajo amplía aún más el término de Realidad Virtual, entre ellos, los motivos por el cual el cerebro acepta esta nueva realidad y cómo esta tecnología es utilizada para la medicina. En esta sección se hace referencia a estudios científicos realizados en pacientes con diferentes tipos de daño cerebral, Alzheimer, demencia y dolores fantasma. La creación de ambientes simples para la recuperación motriz de víctimas de accidentes cerebrovasculares es fundamental para comprender el nivel de realidad que esta plataforma crea en sus usuarios y como esta puede llegar a beneficiarlos. El siguiente punto médico que este trabajo desarrolla es el nivel de adrenalina que genera el sistema, cuáles son los problemas que ocurren y como evitarlos con un adecuado planeamiento.

Estos son los elementos que, de a poco, ensamblan las bases para la creación de un entretenimiento totalmente inmersivo y seguro para los individuos que decidan entrar.

### **3.1 Oculus Rift**

El Oculus Rift es una plataforma creada por el inventor Palmer Luckey en el 2012. El objetivo principal de su proyecto es realizar un sistema de realidad virtual que sea simple, económico y al alcance del público. Con esto en mente propuso un visor de pantalla único dividida por dos lentes que al estar en diferentes ángulos, generan el efecto 3D. Esta tecnología no se utiliza en ninguno de los 43 cascos manufacturados hasta el momento y su simplicidad fue motivo de éxito. Ver figura 1, Módulo C.

El Crowdfunding es un desarrollo basado en la web, en sincronía con el conocimiento y la sabiduría de comunidades para determinar que proyectos deberían recibir dinero. Provee al creador de críticas y sugerencias en tiempo real. El proyecto puede ser adaptado o modificado dependiendo de los comentarios de los usuarios de la comunidad. Esto sirve de nexo entre el creador y el usuario final que en general tiene la experiencia como consumidor. Otro de los beneficios que esta tecnología ofrece es que sea basada en la web, sus proyectos pueden volverse virales de la noche a la mañana. Cuando un trabajo es prometedor, la gente puede elegir compartirlo en las redes sociales, y rápidamente aumentar su capital. Esto se ve en una gran cantidad de casos y específicamente en el de Oculus Rift.

El crowdfunding se inicia después de la crisis del 2008 que afecta a gran parte del mundo, las empresas necesitan una manera de capitalizar sus proyectos adaptándose a los avances tecnológicos del nuevo milenio.

Si se remonta brevemente a sus orígenes, surgió de una manera de utilizar la web para que amigos y la familia donen una pequeña suma de dinero a la persona con una idea prometedora y esta la lleve a cabo. En la actualidad, solamente seis años después de que se conciba el término, es una industria global multi-billonaria descentralizada.

Ésta manera de inversión no surgió de un país o un sector determinado, es un fenómeno que prosperó en todo el mundo y especialmente en países con una economía en desarrollo. El sitio web KickStarter es uno de los pioneros en el área. Su funcionamiento

requiere de un grupo de personas al rededor del mundo que financie proyectos aportando una muy baja suma de dinero. Evita así grandes riesgos en inversiones fallidas. Los financiadores son incentivados con stickers, posters, remeras y otras pequeñas recompensas dependiendo de la suma aportada, en el caso del Rift, otorgaban cascos si se donaba más de 250 dólares. Gran parte de sus usuarios aporta por el simple hecho de ayudar sin buscar algún tipo de remuneración. Por estos y otros motivos Palmer decidió elegir esta página para financiar su proyecto y fue rápidamente reconocida por sus usuarios. Según las estadísticas detalladas en la página del Oculus en KickStarter (2014); el monto mínimo para que el creador pueda acceder al dinero fue establecido en 250.000 dólares; el segundo día había obtenido 530.000 y finalizó 30 días después con un apoyo de 9.500 personas que lograron recaudar 2.437.429 dólares. Esta suma superó todas las expectativas, el proyecto obtuvo un promedio de 255 dólares por financiador.

Estos son los beneficios del sistema crowdfunding, genera empresas millonarias de la noche a la mañana. La historia de esta plataforma mantuvo su ritmo y en diferentes conferencias lograron captar la atención de grandes empresas de videojuegos como *Valve*, *Unreal* y *Unity*. Gabe Newell, CEO de Valve dijo en una conferencia de prensa (2013): Personalmente me encantaría preparar nuestros juegos para adaptarlos al Oculus Rift y así generar una gran experiencia. Con todo el apoyo y una gran campaña mediática, lograron inversiones privadas de cinco millones de dólares, ampliaron considerablemente su equipo y comenzaron la producción en masa. En menos de un año lograron captar la atención de los gamers a nivel mundial, diarios como el New York Times realizaron notas a sus fundadores, las revistas Forbes y Times también hicieron eco de su éxito; esto concluyó el 25 de marzo del 2014 cuando Mark Zuckerberg anunció a los accionistas de Facebook que Oculus Rift había sido comprado en dos billones de dólares; 400 millones en efectivo y el restante en acciones de la compañía, además, una clausula en el contrato agrega otros 300 millones si Oculus alcanza todos

los objetivos de performance. Hasta el momento no hay registro sobre los planes de Zuckerberg en el entretenimiento digital pero el contrato indica que la empresa Oculus va a continuar independiente de las decisiones de Facebook hasta que liberen la primera versión comercial del Rift (Luckeyen P. 2014). El único comunicado realizado por Mark fue que quiere llevar las redes sociales a un nuevo nivel.

El Oculus Rift se encuentra en etapa de desarrollo lo cual significa que por el momento están vendiendo sus unidades solamente a desarrolladores de software y el producto actual no está pensado para el usuario final.

En su sitio web indican que el pack de desarrollador viene con el visor con tres pares de lentes pensados para personas de visión normal, con miopía y astigmatismo, un cable HDMI que se conecta a la computadora del dispositivo que posee una placa GPU para un rápido procesamiento de gráficos.

Una de las mayores diferencias que este casco VR presenta es un incremento en el ángulo de visión, mientras un monitor abarca hasta un campo de 60°, el Rift emula los 180° que la vista necesita para no ver ningún borde negro. También presenta una imagen diferente para cada ojo, en vez de utilizar dos pantallas diferentes y tener que procesarlas por separado, el Oculus desarrollo sus lentes de tal manera que emula la separación de los ojos aumentando considerablemente el realismo.

Para generar un alto nivel de inmersión, el Oculus logra recrear la visión humana al desfasar las imágenes de la misma manera que los ojos lo hacen. El visor integra un giroscopio que mide la rotación de la cabeza lo más preciso posible. Hasta el momento los cascos analizados en el capítulo uno presentan latencias variables entre 150 y 250 milisegundos. Esto parece poco pero no lo es, la visión humana tarda hasta tres milisegundos (ms) en procesar un paisaje. Por su parte, el Rift logra una latencia de 20ms y con ello el cerebro evita procesar el desfasaje permitiendo así un movimiento más natural.

La RV es un medio inmersivo, crea la sensación de estar totalmente transportado a un mundo virtual en tres dimensiones, provee de una experiencia más real que cualquier juego basado en pantallas.

La precisión del giroscopio y la latencia es lo que posteriormente va a evitar que el usuario sienta náuseas y otros problemas de visión. Debido a esto último y a otros factores, este entretenimiento requiere de ciertas prácticas al momento de diseñar el videojuego, se deben tener como reglas principales si busca lograr un ambiente libre de mareos, dolores de cabeza y ojos cansados.

Las prácticas relacionadas al movimiento dentro del juego incluyen: Velocidad de movimiento y aceleración, grado de control, movimientos de cabeza y laterales.

El estudio realizado por los fundadores del casco de realidad virtual indica que un ambiente donde se pueda mover a una baja velocidad o estar quieto es el indicado en un principio, siendo así más cómodos para los nuevos usuarios.

Se establece como media el caminar de los humanos en 1.4 m/s (metros por segundo) y el trotar en tres m/s. La aceleración es un factor complejo dentro del mundo virtual, si el personaje virtual acelera y el usuario no se mueve, puede causar disconformidad. Se debe evitar aceleraciones progresivas que no acompañen el movimiento del cuerpo.

El grado de control es una ayuda que el jugador requiere para evitar náuseas. Es preferible permitir que el usuario se mueva por sí solo e interactúe con el mundo. Pantallas congeladas son factores que también pueden disociar al usuario de la realidad virtual, por ello no deben ponerse en práctica.

La mayoría de los FPS emulan el movimiento de la cabeza para crear realismo, en el caso del Oculus, el movimiento de la cabeza es generado íntegramente por el usuario y no requiere de adicionales.

El giroscopio funciona en sincronía con el acelerómetro y un magnetómetro, la unión de estos tres elementos es un proceso llamado fusión de sensores. De esta manera se

determina la ubicación de la cabeza en tiempo real para recrearla lo más acertado posible en el mundo virtual.

La latencia es el tiempo total entre el movimiento de la cabeza y la imagen que muestra la pantalla del visor, es una sumatoria de los tiempos de respuesta entre los sensores, el renderizado, la transmisión de la imagen al Oculus y la velocidad de la pantalla.

Minimizar la latencia del dispositivo es lo que genera una real y confortable inmersión a la RV. El Oculus tiene por el momento el menor tiempo de respuesta de todos los dispositivos. Entre todos sus procesos, esta puede abarcar una velocidad variable de hasta 20 m/s. Por el mismo motivo es el candidato ideal para desarrollar un videojuego de realidad virtual, si la latencia es superior a 20 m/s entre la sincronía del movimiento real y el virtual causa náuseas. En consecuencia, el código del videojuego tiene que estar optimizado para correr fluido en 60 cuadros y así reducir la latencia al mínimo.

En cuanto a la jugabilidad, los desarrolladores del Oculus se fueron encontrando con inconvenientes. Uno de ellos es la interfaz del usuario; en todos los FPS el jugador posee una interfaz (HUD) que muestra información útil para él. Esta incluye la cantidad de municiones restante, el porcentaje de vida y un mapa para ubicarlo en el ambiente.

Todos estos elementos suelen ser en dos dimensiones, lo cual causa que el usuario tenga problemas para leer tales tipos de información a medida que se mueve por el terreno. La solución que se plantea a este inconveniente es la integración de todos los elementos 2D al mundo 3D, de tal manera que la persona lo tome como un elemento más del mundo.

El avatar es el modelo que se utiliza para representar a la persona en la RV, el modelo puede ser de carne y hueso, puede estar utilizando diferentes vestimentas pero debe aparentar la figura humana lo más perfecta posible. También es necesario que cada jugador posea un modelo fácil de identificar tanto para sus aliados como para sus enemigos. Esto a la vez de ayudar a que la persona se desplace correctamente, evita que los miembros del mismo equipo se disparen entre sí.



En cuanto a las armas y herramientas Oculus nos indica que en la mayoría de los juegos actuales las armas están muy cerca del ojo humano. Esto trae por consecuencia que el jugador necesite forzar la vista y hacer foco mucho más cerca que lo adecuado. Para corregir esta problemática se agranda la distancia de las armas y se utiliza una tecnología de tracking para ubicar la posición de las manos; de esta manera si el usuario baja el arma o mira hacía arriba el arma sale del plano visual.

Otro de los factores a tener en cuenta al crear un juego de disparos en primera persona es la mira de las armas, en los juegos de computadora se suele indicar con una cruz el lugar que el arma está apuntando, por motivos técnicos esto no puede extrapolarse a la realidad virtual. Existen varias soluciones al problema, una de ellas es la utilización de miras láser, las cuales al estar hechas en 3D, el ojo humano la integra como real. Si se utiliza tal alternativa en este proyecto, también se va a requerir un trazo del arma y su subsiguiente implementación en la realidad virtual.

En cambio si la mira se realiza usando la posición de los ojos, se podría llegar a evitar el tracking del arma, pero esta tecnología se empezó a desarrollar a principios de años y todavía no hay ningún análisis conciso sobre la practicidad de ella y sus fallas visuales que podría ocasionar si el arma apunta a un lado y la vista a otro.

Para concluir se deja en claro que ciertos aspectos sobre la jugabilidad no se pueden pasar por alto, es necesario hacer la experiencia lo más amigable posible tanto para el usuario que juega por primera vez como para el que tiene experiencia en el mundo de la realidad virtual.

El diseño de las armas para el videojuego FPS se va a llevar de manera que estas muestren las municiones sobre el arma para así evitar crear un HUD que moleste visualmente al jugador.

### 3.2 Complementos y Alternativas

Durante el desarrollo de este proyecto de graduación, surgieron nuevos complementos y alternativas al Oculus Rift. Esta sección se agrega para incluir todas las opciones posibles al momento de utilizar una plataforma de realidad virtual.

En un comunicado de prensa realizado en marzo del 2014, Sony anuncia que trabaja en el Proyecto Morpheus “a virtual reality (VR) system that takes the PlayStation®4 (PS4™) system to the next level of immersion and demonstrates the future of gaming”.

El proyecto no está disponible actualmente para los desarrolladores, las propiedades de el sistema son similares a las del Rift, con la única diferencia que Sony integra una tecnología de sonido 3D para la generación de espacios sonoros reales. Ver Figura 2 de la página número 11 del Módulo C.

Hay varios dispositivos menos populares como el *Vrvana* y el *Avegant*. Ambos tratan de ofrecer elementos que el Oculus no dispone, por ejemplo el Vrvana no precisa de cables debido a que todo el procesamiento lo hace el casco. Ver Figura 3, Módulo C. Por otro lado el Avegant propone una manera diferente de inmersión, en vez de tener una pantalla, dispone de dos proyectores que emiten imágenes directamente sobre la retina, emulando con más precisión la manera que el ojo humano funciona. Esta última tecnología está actualmente siendo estudiada y no se conoce cuáles son los posibles defectos que pueda llegar a causar en la visión luego de un uso prolongado. Estos dos cascos están en pleno desarrollo y requieren de una inversión para iniciar su producción masiva. Ver Figura 4 página 12 del Módulo C.

Para finalizar, el estudio de las alternativas se traslada a Samsung, en su presentación anual (2014) dieron a conocer el casco, tiene la particularidad de haber sido desarrollado utilizando tecnologías del Oculus Rift, esto se permitió luego de que Facebook haya adquirido Oculus, el motivo detrás de ello es expandirse en el mercado móvil. En el sitio web del Samsung Gear VR se encuentra un logo que dice Powered By Oculus Rift.

Las especificaciones son muy similares y la mayor diferencia que se encuentra entre ambos es el diseño y el color del casco. Ver Figura 10 , página 15 del Módulo C.

Una de las características que se destaca del Rift, es la incorporación de accesorios. Hasta el momento hay tres que se diferencian del resto, todos tienen como objetivo aumentar la experiencia del usuario.

En primera instancia se encuentra el Omni, dispositivo que permite al usuario correr sin moverse sobre una plataforma. Esta diseñada específicamente para que el usuario se pueda deslizar sobre ella sin la necesidad de utilizar una cinta caminadora.

Esta alternativa permite correr y caminar en el mundo virtual siendo agarrado de la cintura, pero no permite saltar, agacharse u otros movimientos naturales del resto del cuerpo. Ver Figura 5 y 6 de la página 13 del Modulo C.

Perception Neuron es un proyecto reciente, en menos de un mes, utilizando el mismo método de financiamiento que el Oculus, lograron recaudar 500.000 dólares. Permite ingresar completamente a la realidad virtual, hace un trazo en tiempo real de las extremidades, dedos y objetos que posean estas neuronas. Según el proyecto de Kickstarter (2014), cada pack de 20 Neuronas tiene un precio de 300 dólares. Tal accesorio se necesita para llevar a cabo este proyecto de graduación. La inmersión total es el objetivo primario y el dispositivo ofrece lo necesario para realizarla. Ver Figura 7 y 8 de la página 14 del cuerpo C.

Por ultimo se encuentra Control VR, empresa que surgió de la misma manera que el Oculus y el Neuron, Kickstarter (2014). La diferencia principal que tuvo esta campaña es que se aliaron con personas que hacen videos de entretenimiento gamer en YouTube y se volvieron virales. Estos guantes son más caros que los anteriores, cuestan 600 Dólares y requieren de una gran cantidad de cables para funcionar. Ver Figura 8 y 9 de la página número 14 y 15 del Módulo C.

Actualmente todas las alternativas citadas, al igual que el Oculus Rift se encuentran en etapa de desarrollo, lo cual significa que no están pensadas para el público. Los que

venden su tecnología lo hacen específicamente a desarrolladores de software con el objetivo de adquirir una gran cantidad de aplicaciones y juegos previo a la salida comercial de sus productos.

### **3.2 Niveles de adrenalina**

El análisis que se va a llevar a cabo en esta sección consta de los siguientes referentes de información: Videos de usuarios utilizando los cascos y el análisis que hace Oculus sobre esta problemática.

El kit de desarrollador viene con un juego para probar el dispositivo y asegurarse de que todo funcione correctamente. El entretenimiento consiste en dos secciones, la primera es una zona segura y calma donde el usuario se puede mover tranquilamente a través de una granja. Cuando el jugador se siente a gusto con este nuevo ambiente, puede pasar al siguiente desafío que es una montaña rusa.

La segunda parte busca probar dos elementos, si el usuario siente náuseas y si se mareo o pierde el conocimiento.

Debido a que el Oculus Rift tuvo una explosión mediática, se comenzaron a subir una gran cantidad de videos a YouTube de personas que se grabaron jugando a la montaña rusa. Para explayar esta respuesta se analizaron más de 20 videos diferentes compartidos en los últimos seis meses. Ver Figura 11 y 12 Módulo C.

Los primeros segundos del juego son lentos y buscan integrar al usuario en el nuevo ambiente, los jugadores suelen mirar a su alrededor y quedan sorprendidos por la respuesta casi real al movimiento de la cabeza. Luego inicia la etapa donde se suelta el carro y la cámara se empieza a desplazar a grandes velocidades. La reacción en este momento es de gritos, intentos de agarrarse de algún lugar fijo y a medida que el videojuego avanza se agitan y pierden la estabilidad, la gran mayoría de ellos suele caerse o reposarse sobre los brazos de un tercero que los sostiene para que no se

caigan. Esto deja en evidencia que durante el recorrido, los niveles de adrenalina fluctuaron y alcanzaron picos sorprendentemente altos. Ver Figura 13 y 14 Módulo C.

Al finalizar el juego algunos dejan un breve comentario de lo que sintieron, varios se encuentran tan agitados que no pueden hablar y otros quieren volver a jugar instantáneamente. Ver Figura 15 y 16, página 18 del Modulo C.

Oculus por su parte hizo pruebas con usuarios, estos jugaban al mismo juego con la simple diferencia de que había médicos especializados a su alrededor para medir la presión arterial en momentos claves y su ritmo cardiaco durante todo el juego.

En el estudio que presentan, dejan en claro que el jugador siente fuertes dosis de adrenalina y que, al elevarse momentáneamente su presión arterial, dichos tipos de videojuegos no están recomendados para personas que sufrieron algún tipo de accidente cardíaco, infarto o palpitaciones. Tampoco para embarazadas porque la adrenalina en situaciones de riesgo es causante de partos prematuros y puede generar trastornos en el infante.

En estas secciones del capítulo se habló sobre las consecuencias del uso de estas nuevas tecnologías. Por ello mismo la sección final deja en claro cuales son los beneficios de esta tecnología, cómo se utiliza en la medicina y cuales son las enfermedades que más se benefician de ella.

### **3.3 Realidad Virtual Medicinal**

La RV tiene múltiples usos y la medicina es uno de ellos. Desde que se empezaron a clasificar las enfermedades cerebrales, los médicos han estado buscando una solución a los problemas que este órgano tan complejo presenta.

Si bien la lista de enfermedades relacionadas al cerebro son extensas, el trabajo se va a focalizar sobre las que pueden ser mejoradas con la ayuda de un casco de realidad virtual. La rehabilitación para pacientes con daño cerebral es un campo que todavía está

en desarrollo. La RV tiene el potencial para asistir a las técnicas actuales de rehabilitación en pacientes con injurias relacionadas al cerebro.

Las actuales investigaciones en el campo de rehabilitación por realidad virtual implica ayudar a recuperar las habilidades cognitivas del paciente, pero las últimas hipótesis en el área revelan que es más efectivo generar técnicas o estrategias dentro de esta plataforma para así solventar los problemas del paciente progresivamente.

La ventaja que presenta en la rehabilitación cognitiva es el potencial que otorga para simular cualquier situación de la vida real o elementos imaginarios. También tiene la capacidad de recrear estas situaciones la cantidad de veces que el enfermo lo requiera. Posee la flexibilidad para activar cualquier sentido por separado y modificarse según el usuario lo necesite. Cada persona es diferente y por ello cuando se trata de curar una enfermedad cerebral, se necesitan prácticas que estén adaptadas especialmente para esa persona.

Las enfermedades como Alzheimer y otras de pérdida parcial de la memoria son difíciles de entender. Pero como indica el estudio *CyberPsychology & Behavior* realizado por la doctora Mary Liebert, la progresión es un factor fundamental. Al perder la memoria, el paciente pierde otro tipo de habilidades que pueden no afectar al desarrollo normal en la realidad. Es por ello que se requiere ingresar al paciente a un mundo controlado con menos información de la que puede recibir. El estudio anteriormente nombrado demostró que una persona con un nivel avanzado de Alzheimer fue capaz de recordar un recorrido virtual planteado por sus médicos.

La prueba consiste en crear un ambiente lo más simple posible donde el usuario se concentre solamente en lo que el médico le indica y no sea afectado por otros factores. Para comparar y comprobar la eficacia de la RV, la misma prueba se dividió en dos partes. La primera fue con intención de rehabilitarlo haciendo el mismo recorrido por el parque una y otra vez, se le exigía al paciente recordar el trayecto realizado todas las semanas. Esta prueba se concluyó como fallida debido a que factores ajenos a la

rehabilitación estaban interfiriendo. El paciente mientras caminaba iba observando los árboles, los pájaros y la gente pasar. Y al momento de recordar el recorrido, fallaba y su progreso era nulo.

Esta hipótesis se comprobó al ingresar al paciente a la Realidad Virtual, se planteó el mismo recorrido que en el parque pero esta vez el usuario no interactuaba con árboles o gente, sino que solamente lo hacía a través de un paisaje básico con paredes. Luego de varias sesiones, el usuario fue capaz de recordar el recorrido y a su vez se le fueron ingresando de manera progresiva otros objetos y personas virtuales.

El estudio demuestra que el uso de la RV en la rehabilitación no solamente ayuda, sino que tiene el potencial de crear un método de entrenamiento adaptable a la persona que la utiliza.

Por otro lado se encuentran personas que han perdido alguna de sus extremidades, dejando detrás un dolor inexistente sobre esa zona en cuestión. La complejidad del cerebro impide a los médicos tratar estas enfermedades.

El dolor crónico de personas que han perdido una mano o una pierna es un punto a tratar en la realidad virtual. Las pruebas planteadas para estos pacientes consiste en la utilización de un adaptador en el brazo que emula el movimiento del miembro virtual. En vez de emular solamente un miembro, este lo hace con ambos, el existente y el faltante. Luego de varias sesiones de rehabilitación, el paciente asocia el nuevo mundo como real y empieza a mejorar. Las sesiones de kinesiología son llevadas a la par y con la ayuda de los médicos especializados el paciente deja de sentir o reduce considerablemente el dolor crónico.

El ultimo punto a tratar y el objetivo del análisis médico de esta tecnología son las personas con discapacidad motriz, total o parcial.

El ánimo del paciente afecta mucho su rehabilitación, en casos extremos la bloquea completamente. Por eso uno de los objetivos secundarios del juego es incluir a personas con discapacidades. Si bien el juego planteado por este PG busca la inmersión total del

jugador a una nueva realidad, tal objetivo se puede dejar temporalmente de lado para adaptar ciertos puntos a personas con discapacidad motriz y ayudar a su rehabilitación. De esta manera se generaron nuevas ideas que no se habían teniendo en cuenta previamente. La integración de vehículos es una de ellas, el casco de RV permite a pacientes con discapacidad parcial o total desplazarse por el mundo virtual e interactuar con otras personas dentro de él.

En esta plataforma se van a generar secciones específicas para que los jugadores con capacidades limitadas puedan jugar de una manera cómoda y segura. Estos también van a estar conectados por voz en tiempo real a las personas que se encuentran jugando dentro de el entretenimiento, generando así una inclusión.

Este tipo de prácticas no se encuentra en muchos juegos de destreza física, donde los minusválidos se ven obligados a jugar con personas con las mismas capacidades que ellos, dejando de lado la integración. En deportes de disparos como el Paintball o el Laser Shot, personas de estas cualidades se sienten impotentes y por tal motivo es que el PG busca integrar a la mayor cantidad de personas posibles.

La metodología de implementación de esta idea va a ser desarrollada en los capítulos cuatro y cinco de este proyecto de graduación.

En conclusión del capítulo, se investigaron una gran cantidad de prácticas que se van a llevar a cabo. El caso de Oculus Rift demuestra que las nuevas metodologías de financiación son mucho más efectivas que los tradicionales fondos de inversión.

En el caso de que este proyecto busque capital para iniciar su desarrollo, se entiende que los sitios web como KickStarter son un buen punto de partida.

En continuación con el análisis al Oculus, se dejó en claro cuales son las prácticas que se tienen que tener en cuenta al momento de crear el entretenimiento. Nauseas, mareos y migrañas son síntomas que el usuario no debería sentir al utilizar esta plataforma. En principio debido a que esto se contradice directamente con el objetivo general del



proyecto que es realizar un juego lo más real posible, si el usuario se marea, se va a ver obligado a retirar el casco de su cabeza y por ende la realidad virtual se detiene.

En última instancia, el análisis de la medicina en conjunción con la RV, otorgó nuevas ideas para implementar un juego que integre personas con discapacidad y las ayude en su rehabilitación mientras se divierten.

En estos tres capítulos se analizaron todos los factores posibles para poder desarrollar una plataforma novedosa, que sea fácil de aprender a utilizar y que el usuario se sienta cómodo con ella. Se demostró que la jugabilidad es un factor que no hay que dejar de lado. En el próximo capítulo se empieza el desarrollo del juego como plataforma, para dejar en claro cual es la diferencia entre lo real y lo virtual.

## **Capítulo 4 - Creación de la plataforma**

En este capítulo lleva a cabo el desarrollo de la plataforma y todos los elementos que la componen. El juego está pensado para jugarse en lugares específicos adaptados para él, por ello requieren de un planeamiento previo para que su realización se lleve a cabo adecuadamente.

Es necesario para el proyecto saber el tamaño del edificio en el cual se van a instalar las salas de juego, cuantas diferentes se van a crear y cuales son los objetos reales que cada sala posee.

Debido a que el objetivo del PG es la realización de un videojuego lo más real posible, se van a analizar los elementos para aumentar su realismo. Entre ellos: vestuarios, chalecos antibalas, arena y nieve artificial.

La ambientación y el clima son factores fundamentales al momento de integrar los elementos de 4D, todo lo que el usuario sienta, huelga o escuche por fuera de la RV va a convencer al cerebro que se encuentra en una nueva realidad. Esta plataforma integra elementos complejos y difíciles a nivel técnico, por ello se requerirá de un personal especializado capaz de llevar las tareas de supervisión y entrenamiento a cabo, esto es otros de los temas analizados en capítulo.

Luego, se exponen todos los equipos que se necesitan para llevar a cabo este proyecto. Cascos, guantes y chalecos son los principales, pero detrás de ellos se alberga una infraestructura capaz de llevar a cabo las tareas de procesamiento de imágenes y de la programación del juego.

Para finalizar el capítulo, se determina como se va a llevar a cabo el sitio web, que funciones se van a implementar para integrar al usuario luego de que este abandone la plataforma de entretenimiento y para que comparta su experiencia con su círculo de amistades en las redes sociales.

Esta estrategia tendrá como objetivo la incorporación de nuevos jugadores, que, al ver los videos de sus amigos en las redes sociales, se muestren interesados en entrar a esta plataforma.

#### **4.1 Ambientación externa**

El PG se va a realizar sobre una estructura que posea al menos 20 metros de ancho por 35 de largo. El punto de referencia utilizado para decidir las medidas del lugar es las canchas de paintball en Argentina.

Se necesita un lugar lo suficientemente amplio como para albergar al menos 16 jugadores y que estos puedan correr de manera libre por el terreno.

El objetivo del proyecto de gradación es crear un juego lo más real posible, para ello se van a llevar a cabo tareas de ambientación tanto para el lugar externo, como para el espacio de juego interno. La ambientación externa del edificio va a adaptarse a una base militar argentina. Colores verdes y de camuflaje se van a pintar en las paredes internas. La persona que ingrese a esta plataforma tiene que empezar a aumentar su nivel de realismo, esto se concibe previo a la entrada del mundo virtual.

El lugar va a estar dividido en dos secciones simétricas separadas en su entrada. El lado derecho envía a los jugadores al lado de la Resistencia y el lado izquierdo al Grupo Halcón. La historia de estos dos grupos en conflicto va a ser desarrollada en el capítulo final. En la entrada se va a ubicar la mesa inscripción donde los jugadores se puedan registrar a alguno de estos dos grupos. De esta manera mientras esperan su turno, el personal capacitado le va a informar todos los requerimientos legales para poder ingresar al juego.

Cada usuario va a recibir en ese momento una tarjeta de identificación personalizada y se pasará a aplicar un sello en el brazo indicando su bando. También se va a desprender de todos sus objetos personales que serán puestos en casilleros. La llave va

a estar unida a un colgante de placas militares para que el jugador se ponga alrededor del cuello.

En esta etapa es cuando la persona se despide de sus acompañantes y es llevada por el instructor a su sector correspondiente. Los familiares pasan a una sala preparada con monitores para visualizar lo que sucede en el juego. Esta también va a estar ambientada militarmente y va a disponer de una cafetería-bar para pasar el tiempo. Los principiantes van a ingresar a una sala de adaptación en la cual se van a poder mover de manera pacífica y practicar tiros a objetos fijos. Todo va a ser supervisado por el personal. El jugador va a tener 15 minutos de adaptación antes de ser enviado a la sala de combate.

#### **4.2 Vestuario**

En el siguiente apartado se toma como referencia ciertos campos de Paintball que ofrecen a sus usuarios vestimenta militar, generan realismo y son bien aceptados por el público de todas las edades. En el juego va a haber dos tipos de vestuario diferentes. Uno de ellos es el de la Resistencia, estos van a tener un pantalón camuflado en tono verde y ocre. Al jugador se le van a otorgar un par de botas marrones.

El chaleco va a ser de un tono claro y va a contener los generadores de vibración, esto es uno de los elementos 4D.

El grupo Halcón tiene todo su equipo basado en un gradiente azul oscuro. El pantalón va a ser negro con camuflado azul y el chaleco va a ser de un tono fuerte del celeste. Las botas son del mismo color que las de la *Policía Federal Argentina* (PFA), de cuero sintético y de color negro.

Luego de que todos los jugadores hayan recibido su vestimenta, se pasará a la sección de armas; se dividen en armas de asalto, armas para francotiradores, escopetas de alcance medio y recursos para los que elijan ser médicos. La estrategia de elección va a ser determinada por el equipo. Ésta va a poder ser modificada entre misiones y va a

impactar directamente en el modo de juego que se va a llevar a cabo dentro de la plataforma. Como un extra se va a otorgar una campera de abrigo a todos los que vayan a jugar la sala de nieve. El objetivo de la vestimenta es sumergir al jugador en el mundo del combate militar, todos estos elementos van generar un nivel de adrenalina previo a la entrada del mundo virtual.

### **4.3 Ambientación Interna**

La ambientación 4D de las salas va a estar dividida en tres: playa, nieve y bosque.

Los elementos agregados para la sala de playa consisten en un piso de arena real, donde a el usuario se le dificulte correr, en conjunción con los elementos virtuales, se va a desarrollar casas muy precarias de madera y médanos para poder cubrirse de los adversarios en la batalla.

La temperatura de esta sala va a estar regulada por la calefacción que la va a mantener en 27 grados Celsius. El ambiente va a influir en el jugador, generando que se canse más rápido y tenga que administrar sus energías para poder terminar.

Los disparos de granadas van a incendiar ciertos lugares evitando que los jugadores se puedan acercar a ellos. Si bien en el mundo virtual se va a ver como fuego, en el real van a ser tubos de calefacción que emitan una gran cantidad de calor sin dañar a la persona en cuestión.

La arena va a brindar un olor característico a la playa y sumado a esto se van agregar estanques de agua salada en las esquinas. Estos no van a poder ser accesibles por los jugadores pero van a sentir su olor.

Para la sala de nieve se va a bajar la temperatura utilizando aires acondicionados. Se estima que el ambiente va a estar a unos 16 grados Celsius, doce grados menos que el sector de playa. El frío no va a permitir que el usuario se quede quieto por mucho tiempo, si bien va a estar abrigado con una campera extra, las extremidades van a seguir sintiéndolo. La nieve del suelo va a ser emulada por un compuesto químico

parecido al que se utiliza en los adornos navideños. Éste no es tóxico y tampoco es húmedo, solamente presenta una textura parecida a la de la nieve y no es fría. Va a estar a la temperatura de la sala. El ambiente va a permitir a sus jugadores camuflarse en la nieve, para ello se van a poner estanques rellenos con bolitas de telgopor. Otra de las cualidades 4D van a ser fogatas ubicadas en lugares estratégicos para generar puntos de conflicto. Estos sectores van a tener una calefacción independiente que permita al usuario calentar su cuerpo antes de seguir combatiendo.

La última sala es la de bosque, esta es la sala destinada a los jugadores más avanzados debido a que va a estar situada en altura virtual. El cuarto se divide en sectores del igual tamaño unido por tres puentes que van a pasar sobre una cascada. Esta habitación va a tener los puentes colgantes reales. Estos puentes van a estar a pocos centímetros del piso pero el jugador en la realidad virtual los va a ver como si estuviesen a una gran altura. La cascada va a ser virtual pero en su lugar real se van a encontrar unos aspersores que salpiquen muy levemente a los jugadores que estén cerca, de la misma manera que lo haría en la vida real.

Otro de los elementos reales van a ser maderas y telas duras emulando árboles semi-caídos donde el jugador pueda atravesar por sus hojas.

El bosque va a estar a temperatura ambiente pero la humedad de la sala va a ser aumentada para generar en el jugador la idea de un bosque tropical.

Vale remarcar que cada elemento real va a tener su superposición virtual para evitar que el usuario se choque contra los mismos.

Para concluir con la ambientación interna, se dispone de tres salas completamente diferentes entre ellas, cada una tiene sus cualidades y sus debilidades, todos elementos a ser explotados por la estrategia del jugador y su equipo. El mapa de playa va a ser el elegido para su implementación 3D en el módulo C.

#### **4.4 Personal**

El personal tiene que estar capacitado para llevar a cabo la inmersión total de la persona en el mundo virtual. Para ello se requiere que desde el personal de mesa de entrada hasta los instructores que van a enseñarle a utilizar la tecnología adopten un rol que mantendrán mientras estén en contacto con los participantes.

El instructor del grupo Halcón debe pasar a ser Comandante del equipo, vestido de tal manera va a dar sus instrucciones con lenguaje militar. Va a exigir respeto así como va a respetar a cada uno de sus miembros. El perfil: estricto, firme, preciso.

Para el caso de la Resistencia, el instructor tiene que ser un líder positivo el cual motive a su equipo a derrotar al estado representado por el grupo contrario. Es un líder liberal que es amigable con sus miembros, acepta sugerencias en la estrategia y en vez de ordenar, consulte. Perfil: Amigable, liberal, seguro y con objetivos claros.

El juego va a ser supervisado por ambos instructores. Deben de asistir rápidamente a cualquier miembro que se encuentre en algún problema real, ya sea náuseas, desorientación o miedo. En caso de que alguno de estos inconvenientes suceda, el personal dispondrá de un botón de pánico para detener la realidad virtual del jugador o detener el juego por completo si se presenta una situación que requiera de atención médica o psicológica urgente. Este tipo de conflictos suceden en entretenimientos similares, es por ello que los instructores al ser las únicas personas del staff que se encuentran dentro de la sala, deben de tener conocimientos básicos de asistencia.

Cada uno va a estar conectado a la línea de comunicación de su equipo, escuchando que dicen y aportando información de jugabilidad en el caso que se requiera.

El personal del juego va a estar ubicado en un punto de fácil acceso a toda la sala, con la habilidad de detener el juego en caso de emergencia. Tiene que saber contener al jugador si está teniendo algún inconveniente con la nueva realidad. Éstas son prácticas que fueron concluidas con el análisis de los capítulos previos.

#### **4.5 Equipamiento**

Cada jugador utiliza un casco de Oculus Rift, los cuales se encuentran conectados al servidor del juego el cual se encarga de procesar toda la información. Los servidores tienen que estar separados de la sala pero lo suficientemente cerca para que no pierdan la señal de los cascos. A su vez se utiliza un pack de Neuron Controllers para que cada usuario se pueda mover libremente por la realidad virtual. Si bien la tecnología está en desarrollo, se estima que con su versión pública planeada para mitad del año 2015, el trazo de la persona en la realidad virtual va a ser natural y precisa.

Las pantallas van a ser modeladas utilizando el CryEngine 3. Este motor de procesamiento emplea una tecnología que permite la creación de paisajes realistas en tiempo real. CryTek es la compañía detrás de la tecnología, y demostró en todas sus presentaciones que sus productos son capaces de ofrecer una gran calidad de gráficos y contenidos realistas sin la necesidad de programar todo un sistema desde cero, su núcleo se basa en la creación de ambientes lo mas amigable posible para que los desarrolladores se concentren en el diseño y no en la programación. A su vez Crytek ofrece su producto de manera gratuita si no es para uso comercial. También genera licencias de menor costo para desarrolladores independientes.

El motor de modelado 3D permite una fácil integración con los dispositivos Oculus. Es simple y con cada actualización aumenta su nivel de detalle. En los últimos meses aumentaron las físicas para generar agua, arena y nieve. Esas se comportan de una manera muy realista y es lo que va a concluir con la inmersión del usuario en este mundo de realidad virtual plagado de objetos reales.

Chalecos antibalas, si bien no existen municiones reales dentro de la sala de juegos, tal vestimenta va cumplir con dos funciones específicas. La primera es la de albergar la computadora que el Oculus necesita para su funcionamiento y la segunda para emular los disparos que los jugadores reciben en el mundo virtual. El chaleco va a estar compuesto de vibradores que se activen al momento que el participante sea alcanzado



por una bala. Ésto, en conjunción con los demás factores 4D va a cerrar el núcleo de este proyecto, la inmersión total del usuario. Sentir las balas puede ayudar al usuario a detectar el ángulo en que su oponente le se encuentra disparando y así poder reaccionar a tiempo y devolver los disparos. Los chalecos van a ser de color negro y va a tener el peso de uno real 1,5 kilogramos.

Por último cada usuario va a llevar un equipo para ubicar sus brazos y dedos en la realidad virtual. Esta es una alternativa que cuando se empezó a escribir el proyecto, no estaba disponible, pero el 5 de Junio del 2014 se lanzó el proyecto *Control VR* en Kickstarter para llevar estos guantes al alcance del público y la comunidad.

En años anteriores, productos de similares características eran difícil de llevarse a cabo y eran extremadamente caros, pero con el avance de la tecnología y la reducción de tamaño se pudieron ingresar sensores para trazar posición en la punta de los dedos. Solamente en la primera semana alcanzaron el monto de 250.000 dólares que se dispuso para fundar el proyecto y así comenzar la producción masiva.

El proyecto esta pensado para ser integrado con el Oculus Rift. La unión de estos dos dispositivos permite al usuario sumergirse completamente en el mundo virtual. La tecnología del Control VR no solamente está apuntada al entretenimiento digital, en su página de Kickstarter muestran como la tecnología se puede utilizar para trabajar más eficazmente en producción de audio y modelado 3D. También buscan integrarlo en el ámbito medicinal, la tecnología es tan precisa que puede enseñar a estudiantes de medicina a operar a un paciente virtual antes de realizarlo en la vida real.

#### **4.6 Sitio Web**

El sitio web del juego se plantea con una doble funcionalidad, la primera, de llevar la cuenta de las estadísticas de cada jugador, victorias, derrotas, logros y otros tipos de desafíos que se le presente. Y segundo, la de viralizar el juego para obtener nuevos

participantes a través de las redes sociales como Facebook , Twitter y YouTube. La pagina principal va a estar dividida en seis sectores: Información, logros, estadísticas, equipos, partidas y reservas.

La sección de información busca responder todas las dudas posibles que el usuario tanto nuevo como avanzado pueda tener. Habrá una lista de preguntas frecuentes que respondan las inquietudes de los padres. Los elementos de seguridad que la plataforma ofrece, la atención capacitada de personal especializado y las edades recomendadas para jugar.

Las estadísticas buscan generar un ámbito competitivo y es por ello que se van a presentar de manera pública en una sección del sitio web. Estos datos se van a dividir en, jugadores con más asesinatos, los que tengan más victorias y los que se destaquen en cada rol específico. Los análisis van a ser determinados por día, por mes y por año. El ranking solo mostrará a los primeros 100 de cada disciplina y tipo de sala. Por otro lado el usuario va a tener la capacidad de entrar su perfil, en siguiente apartado se van a detallar las estadísticas personales así como los logros que plantea el juego. El jugador va a ver gráficos que le indiquen su desempeño y su evolución en el juego. Esta plataforma busca la estrategia en conjunto, por eso se permitirá a los usuarios crearse equipos con sus amigos y así desafiar a otros. Por este motivo una de las secciones contendrá un listado de todos los equipos que se crearon, cuales son los que mejor se desempeñan y los integrantes de cada uno de ellos.

La sección de reservas está destinada a que los usuarios se puedan inscribir en los horarios sin complicaciones y sin la necesidad de acercarse al lugar. Se podrá seleccionar entre dos tipos de reservas, las pagas y las que no. El jugador podrá optar con reservar un lugar para su grupo de amigos abonando el 20% del total con tarjeta de crédito o la opción de acercarse a abonar la seña 24hs antes del horario seleccionado. Así evitando que los jugadores no se presenten y los otros equipos queden sin adversarios.

En la página principal del sitio web se mostrarán videos con resúmenes de las mejores partidas jugadas en la plataforma. A su vez cada jugador dispondrá de una opción para subir el video de su punto de vista a Facebook y así compartirlo con sus amigos. Esta incluirá su perspectiva en primera persona, el audio que el escucha y las voces de el y su equipo en sincronía con el video.

La última sección de la página va a ser la de Partidas Jugadas. En el código HTML se mostrará un breve resumen de las muertes y puntajes de cada equipo con la inclusión de un video resumido. La programación del servidor puede estar definida para mostrar solamente los mejores sucesos dentro de la partida, teniendo en cuenta que las partidas duran aproximadamente una hora y media. Tal resumen mostrará los mejores asesinatos de los participantes, las capturas de bandera o el rescate de los rehenes según las misiones que hayan jugado. El video tendrá una duración de entre cuatro y ocho minutos dependiendo de la cantidad de jugadas que se lleven a cabo. Para evitar grandes gastos en almacenamiento y transferencias de archivo los resúmenes de las partidas van a ser codificados con un códec H.264 en formato MP4 en una resolución de 720p y se subirán a YouTube. La red social no solo ofrece una excelente calidad de streaming de video online, sino que también asegura que los archivos estén siempre disponibles con una interfaz muy simple de utilizar. Integrar esta última red social también permite acercarse a la actual comunidad de jugadores que se encuentra establecida consumiendo a diario millones de videos de sus juegos preferidos.

En conclusión de el capítulo, se desarrollo la mitad externa del entretenimiento que se plantea. Se definieron mapas, vestimentas, chalecos, elementos 4D y se detalló como el personal tiene que interactuar con los jugadores para aumentar el nivel de inmersión.

En el último capítulo del PG se realizara la parte virtual del videojuego.

## Capítulo 5 – Diseño del Juego

En el capítulo final de este Proyecto de Graduación se habla sobre el juego a desarrollar en la plataforma de realidad virtual utilizando la tecnología de Oculus Rift. Se detallan todos los elementos que el juego compone. Se explica sobre el desarrollo de su nombre y si va a lograr una buena aceptación.

Los análisis previos dejaron en claro que una historia de fondo es necesaria para toda clase de videojuego, por ello se va a escribir la historia y como sus personajes se fueron desarrollando.

La jugabilidad es el núcleo del capítulo y por tal motivo se va a explicar en detalle cuales son los puntos que cada jugador puede ganar, cuanto daño puede recibir y cuales son los lugares que puede destruir. Todo en concordancia a las diferentes misiones que cada equipo recibe. Se deja en claro que tipo de práctica puede llevar a un equipo a la victoria y como la estrategia es la clave del éxito.

Las diferencias en las armas son un factor característico en todos los videojuegos de primera persona, por ello mismo se pasa a explicar en detalle cuales son las ventajas y desventajas que cada unidad posee. Que tipo de granadas va a poder utilizar y cuales son sus diferencias.

Las misiones son las que van a decidir cual es el equipo ganador, cumplirlas o evitar que el adversario cumpla las suyas son estrategias que van a tener que realizar los jugadores. Se explica el sistema de rondas y turnos de cada misión.

En el capítulo anterior se habló sobre el diseño real de cada locación, en cambio, en el este se hablará sobre el diseño del plano virtual. Cuáles son los modelos que van a ser creados para generar una concordancia entre ambos mundos y en que motor se van a llevar a cabo.

La inteligencia artificial y las unidades especiales son el final de este PG, se habla sobre la posibilidad de crear misiones que incluyan inteligencia no controlada por jugadores y vehículos especiales diseñados para ser jugados por personas con discapacidad motriz.

### **5.1 Nombre**

La historia de los videojuegos demuestra que sus nombres son un factor muy importante en cuanto al desarrollo de un entretenimiento popular.

En su mayoría, los nombres que generan siglas son los más exitosos en la actualidad. Esto no significa que sea el único factor, pero ayuda en su objetivo. En esta categoría encontramos nombres como *WoW* (World of Warcraft) *LoL* (League of Legends) *DotA* (Defence of the Ancient) *CS* (Counter Strike) *HoN* (Héroes of Newerth) *Age of Empires* (AoE). Por otro lado se encuentran nombres de FPS como *Battlefield* (BF), *Call of Duty* (CoD) *Left 4 Dead* (L4D). Todos ellos son jugados por grandes comunidades. Los jugadores de todo el mundo suelen abreviar los nombres de los juegos, y es por ello que las empresas de entretenimiento deciden buscar palabras que al ser utilizadas como sigla, sean fáciles de recordar.

Teniendo en cuenta estos factores, el videojuego de disparos en primera persona obtuvo el nombre *E.R.G.O* (Entrenamiento Real de Grupos Ofensivos)

### **5.2 Historia**

*Brigada Especial Operativa Halcón* (BEOH). Ésta es una división especial de operaciones en Buenos Aires, dependen directamente a la *Policía Federal Argentina* (PFA). Argentina no poseía una fuente viable antiterrorista hasta 1978 cuando fue la sede de la copa mundial de fútbol. En ese momento la dictadura militar que manejaba el país aceptó la posibilidad de que ese evento multitudinario y de transmisión mundial sea objeto de un ataque externo. El resultado fue la creación de la brigada antiterrorista, el

grupo Halcón. En la actualidad poseen cientos de oficiales divididos en grupos de 6 a 8 personas.

El entrenamiento consiste en tres etapas de dos meses de duración en la cual el oficial aprende a utilizar armas automáticas y rifles de asalto a distancia. También poseen entrenamiento de combate, paracaidismo, explosivos y artes marciales.

Son los encargados de realizar tareas de inteligencia para mantener el orden y resolver crímenes complejos. Cuentan con un equipo especial realizado en Argentina y utilizan armas como: Glock 17, HK MP5, M4 Carabine, HK UMP, M16A2. La escopeta es una Franchi SPAS-12 y el arma de los francotiradores es una Heckler & Koch G3 GS/1 con miras térmicas en algunas misiones.

La Resistencia es un grupo de activistas que decidieron modificar las prácticas políticas de todas las maneras posibles. Cuando fueron derrotados por el corrupto sistema judicial, decidieron tomar las armas y empezar una ola de violencia que puso en peligro a todos los líderes políticos.

Sus cuarteles se encuentran en los lugares más remotos de la Argentina, su sistema de defensa consiste gran parte en el terreno que eligen para sus oficinas de control y planeamiento de actividades ilícitas.

Estos argentinos sin escrúpulos asesinarán a cualquier persona que interfiera con su proyecto de erradicar la corrupción de la Argentina.

Al igual que el grupo Halcón, estos se dividen en grupos de a seis los cuales son entrenados en conjunto. Se caracterizan por mimetizarse con el ambiente y así lograr sus objetivos terroristas.

Las armas las consiguen en el mercado paralelo y están a la altura de las del grupo Halcón. Entre ellas se encuentran: rifles Bullpup, armas Krieg 552, AK47, M4A1 y pistolas K&M .45

### **5.3 Jugabilidad**

Los jugadores se dividen en equipos de 6 - 8 integrantes cada uno. Es el máximo de personas que se pueden desplazar tranquilos por un ambiente sin chocarse con miembros de su equipo o contrarios. Cumplir las misiones y que tengan la energía suficiente como para mantenerse jugando.

El juego se va a estar compuesto por tres misiones en un período de una hora dentro de la plataforma. Como se analizó anteriormente, una excesiva cantidad de tiempo dentro del juego podría llevar al usuario a sentir náuseas y otros malestares, por tal motivo cada misión va a tener una duración máxima de 15 minutos. El tiempo de descanso es de 5 minutos por cada misión, donde el jugador se podrá acercar a su base a ingerir alguna bebida hidratante, sacarse el casco de realidad virtual y preparar la estrategia. En cada base se reunirán con su comandante que les dará una devolución de su desempeño y que cosas deben tener en cuenta para ganar el próximo asalto. En total se van a desarrollar seis misiones con su correspondiente adaptación dependiendo al ambiente en el que se juega. El objetivo de tener una gran cantidad de misiones es incentivar al jugador a volver y entretenerse con nuevas misiones en paisajes distintos.

En cada misión los objetivos son diferentes y el equipo que consiga la victoria en dos de ellas se consagrará como ganador de la partida.

Para determinar quién gana cada misión se generará un sistema de puntuación. Cada muerte otorga 25 puntos al equipo contrario. Si una sola persona mata a 2 o más adversarios en un plazo de seis segundos entre cada muerte recibe una bonificación especial por asesino en serie. Se le otorga 5 puntos por las primeras dos muertes y quince puntos por las siguientes. En este caso si el jugador logra acabar con tres personas que defienden un sector será beneficiado con 20 puntos extra haciendo un total de 100 en vez de 75.

Los ambientes tienen diferentes puntos de conflicto, hay zonas específicas para cada equipo y también hay lugares neutrales. En estos se van a llevar a cabo las misiones, controlar lugares neutrales otorga 10 puntos por minuto. Controlar zonas enemigas da un total de 20 puntos por minuto. Para que una zona sea controlada por un grupo de jugadores, uno de ellos debe permanecer dentro del lugar al menos un minuto sin adversarios vivos en un radio de 2 metros del punto central de cada zona. Si la persona sale del área o muere en ella la zona comienza su transición al control enemigo. Las defensas están preparadas para cada equipo, por este motivo controlar las zonas del enemigo es estar en una gran desventaja de visión y defensas. Por ello otorga una mayor cantidad de puntos controlarlas. Además se encuentran cerca de los lugares donde los adversarios reviven. Tener el poder de un asentamiento permite que todos los muertos de tu equipo se puedan revivir en él y evitar volver a la base. El tiempo de espera para regenerarse es de 30 segundos si se muere cerca de una base y de 10 segundos si el jugador tuvo que caminar hasta el lugar.

Cuando una persona es eliminada, se convierte en fantasma automáticamente, solo puede ser visto por personas que estén a menos de dos metros de él para evitar choques. También se ven detrás de las paredes por el mismo motivo.

En modo fantasma, la persona no puede disparar ni ver a jugadores que estén mayor a dos metros que él, las balas lo atraviesan y solamente va a poder visualizar un camino que le indique cuál es el trayecto más corto hacia una base capturada.

Completar las misiones eleva el puntaje de los equipos. En ciertas misiones los objetivos pueden ser cumplidos por ambos equipos, pero el que lo haga en la menor cantidad de tiempo es el que se lleva el puntaje.

Cada misión completada brinda 350 puntos como máximo. El puntaje final de cada una va a ser explicado en la sección donde se detallan las misiones.

Cada jugador posee un indicador de vida en porcentaje. El cual se va a mostrar en pantalla en todo momento. El daño que reciben puede venir de tres fuentes diferentes.



La primera es el causado por los adversarios y sus armas, la segunda es el ambiente, por ejemplo si el jugador se acerca a un sector que está incendiado o si se queda demasiado tiempo debajo de la nieve. La última forma de recibir daño es a través de las unidades especiales. Son unidades manejadas por inteligencia artificial como helicópteros y tanques ubicados a una cierta distancia.

Para finalizar el desarrollo de la jugabilidad se habla sobre el rol de cada integrante. Estos se dividen en: francotiradores, hombres de asalto, médicos y expertos en explosivos. Los francotiradores son los encargados de cubrir el terreno a grandes distancias, estos poseen armas de un gran poder y pueden llegar a matar de un tiro o dos. La mira va a ser controlada por el pulso del jugador, lo cual dificulta en gran medida su utilización correcta y más aun en movimiento. En algunas pantallas el usuario va a poder utilizar una mira térmica la cual ayude a detectar los enemigos y en otras, visión nocturna cuando se juegue de noche.

Ir a la página 21 del Módulo C para visualizar las zonas predeterminadas para ellos, son las que mas ventajas le ofrecen al momento de camuflarse y esperar a los enemigos.

Los expertos en explosivos son los encargados del combate de corto alcance, están equipados con escopetas y tienen la capacidad de elegir entre varios tipos de granadas antes de empezar la ronda. En la página 22 del Módulo C, se encuentran los caminos que más los benefician, están bien cubiertos contra los francotiradores y pueden avanzar sin riesgos hasta encontrarse cerca de los enemigos.

Los hombres de asalto poseen armas de alcance medio, tienen la habilidad de apuntar con una gran precisión a distancias de entre 5 y 7 metros. No necesitan de camuflaje y son ideales para capturar zonas descampadas. Sus armas son ligeras lo cual les permite moverse a una mayor velocidad. Ver página 23 del Módulo C.

El ultimo rol es el de médico, son los encargados de apoyar al equipo, pueden curar con vendas a los heridos y revivir a jugadores fuera de los puntos controlados. No tienen

puntos clave ni caminos predeterminados, es un rol que se tiene que adaptar a la jugabilidad del equipo.

#### **5.4 Misiones**

Como se dijo anteriormente, cada juego de una hora va a tener tres misiones. Cada equipo se deberá poner de acuerdo para seleccionar una misión y la tercera va a ser elegida automáticamente por la computadora y se va a llevar a cabo en el último periodo. Las misiones no pueden ser repetidas, por lo cual si ambos equipos eligen la misma ronda, la segunda también va a ser elegida de manera aleatoria.

Las misiones se diferencian en sus objetivos, algunos son ofensivos para los halcones y otras defensivos. La estrategia del equipo varía entre misiones y es lo que va a definir al ganador. El juego va a estar planteado de tal manera de que sea posible recuperarse si se perdió por mucha diferencia una de las partidas. Por ejemplo, si el grupo Halcón recibe 200 puntos en la primera misión y la Resistencia gana 150 puntos en la segunda. El ganador se decidirá si o si en la tercera ronda. Dejando de lado los puntajes anteriores, el que más sume en la última ronda será el ganador de la partida. En el caso de que un equipo gane dos misiones seguidas, la tercera va a ser siempre Libre para Todos, donde el equipo perdedor va a tener la última chance de ganar siempre y cuando arrase al equipo enemigo y logre igualar la cantidad de puntos que el equipo contrario realizó en las misiones anteriores. Cinco minutos antes de terminar la misión final, el equipo que más puntos tenga hasta el momento en esa ronda va a obtener una bonificación de puntaje otorgando el doble de puntos por cada asesinato. Tal es así que un equipo que perdió las dos primeras misiones y este ganando la última, va a tener los cinco minutos finales para salir a matar a la mayor cantidad de enemigos posible. El objetivo de la práctica es que ambos equipos tengan posibilidades de ganar hasta el último minuto, sin poner en desventaja a ninguno de ellos.

#### **5.4.1 Defensa aérea:**

En este caso la resistencia debe ir a buscar los lanzagranadas para poder derribar los helicópteros que van a extraer los civiles cerca de la base del grupo Halcón. Los lanzagranadas se encuentran en dos zonas específicas con buena visión a la zona de aterrizaje. El objetivo del grupo Halcón es impedir que derriben sus vehículos aéreos y defender la zona de extracción. La Resistencia se puede acercar a pie y derribarlos con granadas de mano si no consigue obtener los lanzagranadas.

Debido a las condiciones del ambiente, los helicópteros no pueden aterrizar y tienen que esperar 7 minutos hasta que la inteligencia artificial del grupo Halcón le genere el lugar. Tal es el tiempo que dispondrá la resistencia para eliminarlos, pasado ese tiempo los helicópteros empiezan a aterrizar de a uno cada dos minutos.

Ver página 24 del Módulo C para entender cuales son los caminos que puede tomar cada equipo. En la torre central están ubicados los lanzagranadas, y en la base neutral se encuentran granadas de humo que se pueden activar cerca de los helicópteros para dificultar su visión. La estrategia para el grupo halcón puede ser ofensiva si se trata de capturar la torre en vez de la base neutra. Ver figura 25 y 26 de la pág. 34 del Cuerpo C. Los helicópteros derribados con civiles restan 50 puntos a la resistencia, si bien el puntaje es en contra, derribándolo se evita que el equipo contrario gane los puntos por proteger. Cada uno que se derribe o se proteja otorga 150 puntos de experiencia y hay un total de 4 helicópteros.

#### **5.4.2 Controla la torre**

El objetivo es mantener la torre de control el mayor tiempo posible. El puntaje en este caso se cuenta en periodos de diez segundos. Cada vez que transcurra el ciclo uno de los dos equipos recibirá diez puntos.

Las transiciones entre estados de control serán de 15 segundos, si en ese tiempo no aparecen nuevos enemigos, el control de la torre pasará al equipo contrario. Este tipo de misión es de combate directo donde cada equipo posee diferentes entradas a la torre. Las granadas cumplen un rol fundamental en la misión debido a que el grupo se mantiene junto en un lugar reducido. Ver figura 40, página 41 del Módulo C.

Hay que tener en cuenta que solo es necesario tener una persona más que el equipo contrario en la torre, permitiendo al resto de los integrantes abandonarla e ir a cuidarla desde otros puntos estratégicos como locaciones para francotiradores. Ver página 25 del Módulo C para ver el rango en el cual el jugador tiene que estar posicionado y los caminos más cortos. El control de la torre es el objetivo primario, pero si un equipo pierde sus bases, los jugadores que mueran tendrán que caminar una mayor distancia para revivirse. Con lo cual busca lograr una gran diversidad al momento de crear la estrategia.

#### **5.4.3 Libre para todos:**

La siguiente misión no tiene un objetivo específico. Solamente son 15 minutos de disparos libres. El único puntaje que cuenta es el de los asesinatos.

Debido a que ésta es una partida con un nivel importante de conflicto, armas y municiones extra se encontrarán dispersas por el lugar. En la página 26 del Módulo C se encuentran las zonas donde puede haber armas, las cuales aparecen aleatoriamente. Cada equipo elegirá un integrante para que ingrese al juego antes que todos, el objetivo de ambas personas es asegurar una posición específica del mapa dependiendo de la estrategia que se vaya a llevar a cabo. Los exploradores no tienen municiones y disponen de 45 segundos para determinar la posición de las armas y municiones, él se encuentra en comunicación permanente vía voz con el resto de su equipo y podrá activar dispositivos de localización para que una vez iniciado el juego, los integrantes puedan ir a buscar las municiones.

#### **5.4.4 Extracción de Civiles:**

Los terroristas capturaron seis civiles y los tienen ubicados en tres sectores del mapa, el objetivo del Grupo Halcón es ir a rescatar la mayor cantidad de rehenes posibles. Cada civil salvado otorga 100 puntos. Ver página 27 del Módulo C para ver los caminos más seguros y cortos luego de haber liberado un rehén.

El objetivo de la Resistencia es evitar que liberen a los cautivos. La supervivencia de estos es clave para los dos equipos, por tal motivo cualquier persona que asesine un rehén va a ser penalizado restando 25 puntos a su equipo.

Si bien la Resistencia posee seis civiles capturados, dos de ellos se escaparon y se encuentran escondidos en el terreno; no van a poder ser encontrados hasta que la partida llegue a los diez minutos de duración o que los demás rehenes hayan sido asesinados o liberados. Los rehenes pueden ser recapturados si se deja la base desprotegida. En dicho caso el jugador recibe 50 puntos.

La inteligencia artificial de los cautivos va a ser determinada de tal manera que sigan de cerca a la persona que los está salvando o recuperando. También al sentir disparos cercanos agacharán la cabeza para evitar ser baleados, pero aun así seguirán caminando por donde se lo indique.

#### **5.4.5 Detonar la bomba**

Los terroristas salen con un minuto de ventaja para posicionarse en el mapa, van a tener que idear una estrategia para poder plantar la bomba y evitar que el grupo Halcón la desarme. Los terroristas tienen hasta el minuto diez para plantar las bombas, estas tardan cinco minutos en explotar y pueden ser plantadas en diferentes sectores. Si una bomba es plantada, el miembro del equipo que posea la otra, deberá esperar como mínimo dos minutos para colocarla. Si alguna logra explotar automáticamente los terroristas suman 250 puntos por cada una.

En el caso de los Halcones, por cada bomba que desarmen se les otorga 200 puntos. Y si evitan que se plante la segunda bomba antes del minuto diez suman 100 puntos extra. Tanto las bombas desarmadas como las que explotaron, otorgan a los jugadores del correspondiente equipo una bonificación de cuatro minutos con puntaje doble. El bono se aplica también si se logra explotar o desactivar el segundo dispositivo. Si la segunda bomba explota luego del minuto diez, todos los integrantes de ambos equipos que hayan sido alcanzado por la explosión no podrán revivirse en sus bases y deberán esperar a que la ronda termine. Si por algún motivo todos mueren en esa explosión, gana la Resistencia automáticamente la segunda misión. Ver página 26 del Módulo C para determinar las zonas de explosión y los pasajes mas rápidos para llegar a ellas.

#### **5.4.6 Captura la bandera**

Un clásico del Paintball, el objetivo es capturar las banderas del enemigo que se encuentran en el diferentes secciones del mapa. La misma cuenta con tres sub-rondas. En los primeros cinco minutos el equipo A debe capturar las banderas del equipo B y mantenerlas en su base. En la segunda ronda es igual pero a la inversa. Cada jugador puede llevar una sola bandera y si muere debe dejar la bandera en el lugar y volver a su base. Al final de cada ronda, las banderas capturada otorgan 250 puntos y si es recuperada suman 300 puntos. Los lugares donde aparecerán las banderas se encuentran resaltados en amarillo en la página 27 de Módulo C.

En la ronda final el objetivo es ir a plantar las propias banderas a los lugares específicos y mantenerlas el mayor tiempo posible. Al finalizar las tres rondas se suman los puntajes y el de mayor puntuación es el ganador.

#### **5.4.7 Protege al líder:**

En dicha misión cada equipo dispondrá de un líder. El cual deberá sobrevivir para ganar. La vestimenta estará diferenciada de manera virtual de la del resto con un color

llamativo. Dos integrantes del equipo llevarán escudos para protegerlo. El líder solo dispondrá de una pistola, una granada de flash y un chaleco antibalas especial que le otorga una mayor resistencia a las balas. En vez de tener 100% de resistencia, tendrá 350%. Todos los disparos que reciba le hacen solamente un tercio del daño original.

La partida se dividirá en dos tiempos de siete minutos. En cada turno habrá un equipo ofensivo y otro defensivo, luego se invierten los roles. El grupo ofensivo deberá asesinar al líder lo antes posible. Mientras el comandante esté vivo los integrantes de su equipo suman 50% de puntos extra por asesinato y si el líder sobrevive se agrega un puntaje de 250. Pero si muere, no podrá revivir y la bonificación se le otorga al equipo contrario hasta que termine el turno.

### **5.5 Ambientes 3D**

El diseño del ambientes en tres dimensiones se va a plasmar en el Cuerpo C de el proyecto de graduación. Las imágenes se llevaron a cabo utilizando la tecnología de CryEngine 3 como fue planteado en el capítulo tres. Fueron realizadas a modo de ejemplo para demostrar del poder de el motor de física, por tal motivo se va a realizar solamente la pantalla de playa en este trabajo. Para que un mapa se encuentre balanceado sin ser simétrico, se requiere de un intenso análisis de sus caminos, lugares sensibles y otros puntos de conflicto.

Se debe tener en cuenta que tales imágenes van a servir de bosquejo si el proyecto se decide llevar a cabo. Las dimensiones del lugar físico son un determinante necesario al momento de crear el ambiente 3D y prepararlo para que los usuarios lo utilicen sin chocarse con elementos. Cada objeto real debe estar ubicado de tal manera de que los usuarios no lo puedan mover. Las únicas excepciones son los objetos blandos como arena, tergo-pol, las hojas de los árboles y los elementos del bosque. Los cuales se encuentran disponibles para que el usuario interactúe con ellos.

### **5.5.1 Playa**

La siguiente locación posee de un lado la costa atlántica de una playa paradisíaca, el mar va a estar fuera del alcance del jugador. Médanos de mediana altura impiden que se cruce hacia el otro lado. Se escucha de fondo las olas que rompen contra la orilla y mientras nadie dispara logran escuchar las gaviotas que vuelan. La pantalla se diseñó originalmente para jugarse en el atardecer,

En el lado opuesto al mar se va a impedir el paso con un bosque de palmeras semi-caídas. Ver figura 24 de la página 33 Modulo C. El usuario va a poder tocar las hojas pero no va a poder cruzar. Las bases de ambos equipos son médanos de gran altura con troncos formando una cabaña. Ver figura 33 de la página 38 del Módulo C.

El ambiente se compone de una gran cantidad de refugios propensos a ser puestos en llamas si se utiliza una granada explosiva.

En el medio se van a encontrar dos edificaciones con granadas en el interior, cada una de fácil acceso por el equipo. Ver figura 37 de la página 40 Modulo C.

Si el jugador se acerca demasiado a una refugio prendido fuego, empezará a recibir daño virtual y va a ser obligado a moverse. Para evitar que se acerquen, se instalarán tubos de calefacción que emiten una gran cantidad de calor y son seguros para utilizarse en interiores.

En esta pantalla los francotiradores son fáciles de ubicar, y a su vez el calor proveniente de los sectores prendidos fuego impide la lectura de temperatura corporal.

El resto de las imágenes incluidas en el Módulo C son presentaciones en detalle de cada zona marcada en los puntos anteriores de este PG.

### **5.4.2 Nieve**

En el ambiente de nieve los jugadores van a partir desde una cueva en la montaña donde generarán su estrategia. Todos los personajes van a encontrarse camuflados con vestimentas blancas impidiendo así una fácil visión.



En uno de los lados de la plataforma, se encuentra una montaña y del lado opuesto un acantilado. De fondo se escucha el ruido de la brisa que atraviesa las piedras. Las mismas se encuentran posicionadas de tal manera para ofrecer protección a los integrantes de los equipos. En el centro se ubica una estructura con forma circular donde se puede acceder de cuatro lados, cuyas aberturas permiten disparar a través de las piedras. Las ráfagas de viento pueden impedir la visión térmica de ciertos lugares en el ambiente de la misma manera que lo hacen las bombas de hidrógeno.

El lugar va a estar a una baja temperatura y es por ello que se ubicaran ciertos puntos neutrales con fogatas para calentar el cuerpo y a su vez recuperar fuerzas.

### **5.5.3 Bosque**

La pantalla dispone de un excelente camuflaje para ambos equipos, la gran cantidad de árboles y hojas impide la visión en muchos de los puntos de conflicto.

Se determina dicho nivel como avanzado debido a que se genera una altura ficcional para que los jugadores creen que están cruzando montañas bastante elevadas.

El ancho de la pista va a ser determinada por una separación entre las montañas, en el lado izquierdo se encuentra una catarata que termina en un río a 25 metros por debajo del suelo del jugador. Existen tres maneras de cruzar hacia la zona enemiga y completar los objetivos. En los costados hay dos puentes de madera cubiertos por vegetación para impedir que las personas que cruzan sean alcanzados por todos los flancos. La única manera de matar a una persona caminando sobre el puente es si el enemigo se encuentra en el mismo puente o en la torre del centro.

Como se dejó en claro en el capítulo cuatro, el puente no va a estar colgado a gran altura, solamente se encuentra a unos 15 centímetros del suelo real del ambiente. La altura va a ser producida íntegramente por la realidad virtual, pero el vértigo va a ser real.

En el centro de la escena se encuentra una torre de altura media, el jugador no va a

requerir de la utilización de escaleras debido a que será una rampa en forma de caracol hacia la cima. Controlar la torre da una gran ventaja si se quiere evitar que el enemigo cruce por los puentes.

Las bases de cada equipo van a estar a la misma altura que el alto máximo de la torre, el terreno será una leve pendiente iniciando desde las bases hasta el borde de los puentes. A la derecha de los puentes de la izquierda de ambos equipos, se encontrará una pequeña cabina con visión directa a la torre y a la cabina opuesta. De tal manera los equipos van a poder defenderla de los jugadores que quieran pasar sin tener el control de la torre. Dichas chozas van a estar compuestas de árboles unidos con techo de hojas de palmera.

## **5.6 Armas**

Las armas son un factor fundamental de la estrategia, se dividen en cinco tipos: Pistolas de corto alcance y de un daño moderado, Rifles de asalto que varían según su estilo de disparo y son armas de combate de alcance medio. Las Escopetas son el tercer tipo y están destinadas al combate cuerpo a cuerpo, son inservibles a distancias mayores a seis metros pero muy potentes si se disparan a quemarropa. En cuarta instancia fusiles de francotiradores, son las armas más letales del juego, solamente un disparo puede llegar a matar a un jugador. Son extremadamente difíciles de apuntar ya que la mira se encuentra manejada por el pulso real del jugador. Por último se encuentran las granadas, cada jugador selecciona una antes de salir a cada misión y los diferentes tipos van a ser un factor más de la estrategia del juego.

### **5.6.1 Pistolas:**

Glock 17: Es la pistola más utilizada por los grupos especiales en todo el mundo, es capaz de disparar balas de 17 milímetros a una gran velocidad. Funcionan en todo tipo

de condiciones, debajo del agua, de la nieve y de la arena. Su sistema de correderas impide que no se atasque. Cada bala tiene un daño de 10% si impacta en el pecho o en las piernas, 15% en el cuello o los brazos y 66% en la cabeza. El cargador tiene 18 rondas.

K&M .45: A diferencia de la anterior tiene un mayor calibre y es más lenta. El cargador tiene solamente ocho rondas y está destinada a generar un gran daño si se tiene una buena precisión. La bala que impacte en el torso genera un 28% de daño y 35% en las extremidades. Un tiro en la cabeza es suficiente para matar a un adversario con un daño del 100%

### **5.6.2 Armas automáticas:**

HK MP5: La MP5 es un arma automática de mediano alcance. Posee un cargador de doble fila con 30 rondas. Cada bala genera un daño de 5 % si el objetivo se encuentra lejos y un 15 % si se encuentra a menos de dos metros de distancia. El beneficio que tiene el arma es que dispone 120 municiones y puede ser utilizada por ambos equipos en cualquier misión.

AK-47: Esta es un arma popular en todo el mundo y más dentro de los videojuegos de disparos. Originalmente fue diseñada para ser utilizada en los combates en situaciones extremas como el desierto. La misma se ganó la reputación de disparar en todo lugar y diferentes condiciones climáticas. El sistema de correderas que posee impide que las balas se traben aunque se dispare bajo la arena o el agua. El daño que generan es del 100% si se dispara en la cabeza, 30% en el pecho y 40 en las articulaciones. Se podrán llevar solamente 90 balas las primeras 30 cargadas y 60 extras.

M4 Carabine: La M4 dispone de 40 rondas. Es arma de asalto con una gran potencia, las balas atraviesan madera y metal. Son difíciles de manejar y apuntar. Tienen tres funciones de disparos, la modalidad normal permite disparar un tiro a la vez, la opción

semi-automática de disparo continuo y la última de disparo preciso donde se dispara una ráfaga de tres balas a la vez. Permitiendo así mantener la puntería. El daño que genera es igual que el modelo AK-47, Un balazo en la cabeza implica un daño del 100%, en el resto del cuerpo 30% si se dispara en el pecho y 40% en las articulaciones. En total el usuario va a poder cargar con 80 balas de esta arma.

### **5.6.3 Granadas**

**Granadas de Daño:** Hacen daño en un área de cuatro metros de radio, el daño que hace es del 100% en el centro de la explosión y 35% en un radio de tres metros. Están destinadas a combatir un grupo de enemigos que se encuentran atrincherados en alguna de las zonas.

**Granadas de Humo:** Estas pueden ser tanto ofensivas como defensivas, al ser colocadas generan una nube lo suficientemente grande para cubrir grandes sectores en el mapa, se destinan a dificultar la visión del enemigo. La granada no hace daño y tiene una duración de un minuto y medio.

**Granadas de Flash:** Ésta va a ser una de las granadas con más realismo en el juego, debido a que emiten una fuerte luz y un sonido agudo que tiene como objetivo cegar al enemigo por unos instantes. Si alguien mira directamente a la fuente de explosión puede llegar a estar cinco segundos con la visión reducida. Permitiendo el desplazamiento del equipo contrario en ese tiempo.

**Granadas Anti-térmicas:** Estas bombas emiten una gran cantidad de hidrógeno a temperaturas muy bajas. Son granadas defensivas para evitar ser identificado utilizando un arma térmica. Si el usuario se encuentra muy cerca de ellas recibe 5% de daño por segundo, pero si se mantiene a una distancia prudente su temperatura corporal no podrá ser identificada por el enemigo. Disparar a través de la nube de hidrógeno tiene una baja probabilidad de generar una combustión y que esta explote haciendo daño a su alrededor. Si una granada explota a menos de un metro de distancia de ésta, el daño de

ambas se multiplica generando una explosión aún mayor. 150% de daño en un perímetro de 4 metros.

Municiones: Cuando un jugador deje su base, dispondrá de 40 Balas de Pistolas, 120 si lleva un rifle de asalto o 40 si el jugador posee una escopeta o un arma de francotirador. Al morir, las municiones que el jugador tenía quedan tiradas en el piso y cualquier persona que camine cerca de estas va a recibirlas.

### **5.6.3 Escopetas**

MS56 Multishot: Es la escopeta de alcance medio-corto capaz de disparar una ráfaga de seis cartuchos sin recargar. Cada ronda se divide en 11 pelotas, cada una de ellas que impacte en el objetivo, genera 8% de daño si se dispara a más de 4 metros y 12% si lo hace en un rango menor a este. Mientras más cerca se encuentre del objetivo más pelotas van a impactar en el ya que solamente entre dos y tres municiones salen de forma recta hacia el objetivo. Tiene un total de 24 rondas disponibles y se pueden cargar de a seis a la vez. Dicha arma tiene un peso normal de un kilo.

Benelli XM1014: Sus disparos aseguran un daño tremendo hasta cuatro metros. Un disparo a corta distancia es una muerte instantánea, a mayor distancia son necesarios dos o más disparos. Admite hasta siete cartuchos, pero su recarga manual entre cada disparo es lenta y en ese intervalo el jugador es vulnerable. Es semi automática.

### **5.6.5 Fusil de Francotirador**

Magnum Sniper Rifle: es el arma más potente del juego. Puede matar de un disparo, además es muy preciso. Puede atravesar a múltiples rivales dependiendo de la distancia a la que se encuentren. Hay un gran periodo de tiempo para volver a realizar un disparo. Si el disparo impacta en alguna de las extremidades, el daño es del 70%, en cualquier otra zona es una muerte instantánea. Este fusil solo puede llevar 25 municiones. Con dos kilos es el arma más pesada y la mira es difícil de centrar. El arma se puede usar

en conjunción con los larga vistas térmicos que los francotiradores poseen. Se debe tener en cuenta que existen ciertos elementos en el juego que pueden contrarrestar el funcionamiento, como granadas de hidrógeno, el fuego producido por granadas explosivas en ciertas áreas y bombas de humo.

## **5.7 Unidades Especiales**

La *Inteligencia Artificial* (AI) es la capacidad de programar una computadora para que lleve a cabo ciertas tareas; las cuales pueden ser modificadas por acciones de un usuario para así aumentar el nivel de realismo.

La siguiente sección abarca todos los personajes y vehículos que son manejados por la computadora. Cada misión tiene diferentes elementos y por ello se precisan de distintas AI para cada una de ellas. En la misión donde la resistencia tiene que derribar helicópteros del Grupo Halcón, la AI tiene se programa para intentar esquivar los misiles y moverse en un área específica. Los helicópteros serán equipados con ametralladoras que deberán ser dirigidas a los lanzamisiles. Por tal motivo se necesita programarla para que pueda identificar la fuente del ataque y disparar a esa zona. En la parte terrestre, soldados controlados por la computadora van a tener que defender ciertas estructuras dependiendo de la misión planteada.

En las misiones de rescate de rehenes, la AI se programa para que sigan a la persona que los están salvando o recapturando. Caminan a la misma velocidad que el jugador y los siguen bien de cerca, cuando un adversario abre fuego cerca de ellos, automáticamente se agachan y siguen caminando o si el jugador está quieto, se tiran al suelo para evitar ser disparados.

Por último, en la base principal de cada equipo, habrá dos jugadores extra controlados por la computadora para evitar que los enemigos se queden en esa zona. Disponen de una gran puntería y son difíciles de ser eliminados, solamente se van a poder desplazar por un área reducida cercana las bases.

Según el análisis obtenido en el capítulo tres, se llegó a la conclusión de que implementar funciones para integrar jugadores con capacidades diferentes era una práctica benéfica, posible de realizar y que a su vez fomenta la inclusión.

Las unidades especiales están pensadas principalmente para personas con discapacidad motriz. El juego se propone integrar a todos los gamers puedan o no desplazarse dentro de la realidad virtual por sus propios medios.

Para llevar esto a cabo, se realizará un simulador de helicóptero y otro de camioneta de combate. Los jugadores que utilicen los vehículos van a encontrarse atados y no van a requerir de la utilización de las piernas. Dichos móviles se van a desplazar solamente dentro de la Realidad virtual y van a estar conectados a la partida que se está jugando en la sala. Los jugadores dentro del simulador van a sentir los movimientos, disparos y van a tener la capacidad de influir en la estrategia.

Este simulador tiene como objetivo realizar los movimientos que el usuario genere en la realidad virtual, por ejemplo si la camioneta pasa por arriba de un pozo, genera un desplazamiento al igual que lo haría un auto en la vida real. En el caso del helicóptero, si es golpeado por un misil o por balas, las vibraciones van a hacer que el simulador se mueva acorde a la realidad virtual.

Antes de iniciar la partida, el usuario deberá realizar unas pruebas de maniobras para determinar su nivel. Si dicho nivel es bajo se le facilitarán herramientas para que pueda maniobrar mejor. También, si en el otro equipo no existe un jugador real que desee utilizar estos simuladores, será reemplazado por un AI para que cumpla su función y así mantener el balance de los equipos.

Los vehículos no podrán tener contacto físico con los jugadores. Por ello los helicópteros no podrán aterrizar y las camionetas de combate se desplazarán por rutas en el perímetro virtual de la sala.

En el caso de la camioneta, el simulador dispondrá de un volante y pedales opcionales. La camioneta es equipada con una ametralladora fija en la puerta que posee un largo

alcance. Mientras el jugador la use, el vehículo va a ser difícil de manejar y apuntar a la misma vez. El daño de las balas es de 21% y si impacta en la cabeza hace un 100% de daño. La ametralladora posee 80 balas y para recargarla es necesario manejar hasta la base aliada.

El vehículo aéreo es aún más difícil de maniobrar, la palanca es igual a la de un helicóptero tradicional y se requiere de una gran precisión para apuntar la ametralladora que se encuentra en el frente del. El daño es igual al del vehículo anterior, con la única diferencia que cuando se utilizan las 80 balas, se recalienta y se necesita de 45 segundos para volver a iniciar el fuego.

Si uno de estos móviles es derrotado con un lanzagranadas o una granada de mano, el jugador deberá esperar un minuto y medio en la base aliada mientras lo reparan.

En este capítulo se concluyó con la investigación realizada en el resto del PG, se llevó a cabo la selección de nombre, la historia de fondo, cuáles son las misiones que el entretenimiento tiene, y los diferentes ambientes que la plataforma ofrece. También se analizaron las armas y el daño que producen, se creó una jugabilidad lo más simple posible para que todo tipo de usuarios puedan utilizarlo de manera cómoda en un ambiente libre de náuseas y mareos producidos por el desfase de la RV.



## Conclusiones

A lo largo del desarrollo de el proyecto de graduación, los objetivos fueron modificados para adaptarse a toda la nueva bibliografía analizada.

Este PG comenzó con la premisa de diseñar un entretenimiento digital novedoso pero fue sumando otros aspectos que no se tuvieron en cuenta desde el principio.

En el primer capítulo se realizó un marco teórico para sentar ciertas bases informativas, se estudió la historia de los videojuegos principalmente para entender cuáles fueron los que se destacaron del resto y rompieron paradigmas. Finalmente se entendieron las limitaciones técnicas que los desarrolladores fueron superando y cómo marcaron el camino. En menos de medio siglo las computadoras no solo evolucionaron en poder de procesamiento sino también en tamaños. Los dispositivos antiguos requerían de salas enteras de maquinaria de alta gama para solventar ecuaciones básicas. Las mismas no estaban al alcance del público y crear un juego en esa plataforma requería de una gran habilidad técnica. Con la diversificación de la industria, empezaron a surgir máquinas cada vez más pequeñas y lo suficientemente capaces para procesar colores y, de a poco el mundo de los juegos fue entrando en escena.

Desde la concepción de los videojuegos hasta la actualidad, se notaron cambios a una gran velocidad, las empresas que no supieron entender al jugador y sus expectativas se fueron quedando atrás y desaparecieron de a poco. Solo las empresas que analizaron e invirtieron en la industria del entretenimiento digital, fueron las que se mantienen en la actualidad. Empresas como Atari fallaron en subestimar a los jugadores y ofreciendo productos que no estaban a la altura de la competencia.

El análisis aportó al proyecto un punto de vista que no se había tenido en cuenta desde la concepción de este PG, la actualización constante, la renovación, buscar el feedback de los jugadores y entender sus necesidades para que se sientan parte del juego y de su comunidad.

Otro de los puntos centrales del primer capítulo, fue la historia de los cascos de realidad virtual. Si bien desde un principio el juego se contempló para ser realizado en una plataforma de RV, no se había analizado en detalle cual era la historia.

Desde que se planteó por primera vez el término, los científicos trataron de emular una nueva realidad sin éxito. Si bien lograron aproximarse bastante, se encontraban lejos de poder comercializar los productos, la industria no estaba tan avanzada como lo es actualmente y los grandes costos en las maquinarias y en procesos de elaboración segmentaron dicha tecnología solamente para universidades y oficinas estatales de desarrollo científico como la NASA. En su análisis, se obtuvieron nuevas ideas y se entendió en totalidad cuáles fueron los sucesos que impidieron que esta tecnología esté al alcance de todos.

Al rever los problemas que surgieron en el pasado, se amplió el panorama de las prácticas que no pueden volver a ocurrir si se desea desarrollar un entretenimiento digital que esté a la altura de los avances tecnológicos de el nuevo milenio.

El segundo capítulo basó su núcleo en un análisis más específico sobre los videojuegos, el objetivo de ello, fue seleccionar el mejor tipo de entretenimiento para realizar el nivel de inmersión deseado. La jugabilidad cumplió un rol muy importante en etapa, se estudiaron los videojuegos más populares en cada categoría con el fin de seleccionar una. Se determinó que los juegos de rol o de RTS (Real Time Strategy) precisaban de una jugabilidad bastante compleja para alcanzar con los estándares actuales. Pero de esta forma, no impidió que el trabajo obtenga ciertos aspectos de esas clasificaciones como los bandos del World of Warcraft, y sus roles específicos. El análisis al DotA demostró que si se permite al usuario crear su propia estrategia, los resultados van a ser totalmente inesperados.

El género seleccionado fue *Disparos en Primera Persona* (FPS) . El estudio demostró que era una de las categorías más populares y su simpleza es la clave de su éxito.

En el capítulo también se realizó una encuesta para determinar cuáles eran los factores de mayor adicción en un juego digital y así evitarlos. Luego de la evaluación de los resultados, se determinó que si bien hay prácticas que las empresas de videojuegos generan para mantener a su público jugando constantemente, el principal factor cuando se habla sobre adicciones es la persona y no el juego. La encuesta demostró que un gran porcentaje de jugadores utilizaba los juegos a modo de escape de los problemas familiares y personales. Esto coincide en mayor medida cuando el jugador está en su adolescencia. Finalmente se dejó en claro que si bien en algunos casos extremos, las personas son adictas a ellos, al no tener una dependencia física como otras drogas recreativas, el usuario puede dejarlo cuando lo desee.

La jugabilidad se usó como nexo para todos los puntos centrales de esta sección, se determinó que un videojuego fácil de aprender a utilizar, con una historia atrapante y una buena mecánica, son necesarios para llevar a cabo cualquier entretenimiento digital.

Las conclusiones que se obtienen del capítulo tres están relacionadas a la tecnología de la realidad virtual. En continuación con el análisis realizado en el primer capítulo, se plasmaron cuáles son todas las técnicas que no se deben llevar a cabo al momento de realizar un entretenimiento de RV. A su vez se investigaron las posibles consecuencias de un uso prolongado para así evitar que los jugadores se encuentren disconformes al momento de jugar. Todo fue investigado con el objetivo de sumergir al participante en esta nueva realidad de la manera más cómoda posible. Mareos y náuseas son factores que suceden si la programación del juego es inadecuada y el cerebro rechaza esta nueva realidad. Quedó en claro cuáles son los movimientos de cámaras, la velocidad de caminata y de corrida que el videojuego debe poseer.

El segundo factor de análisis del capítulo fue el nivel de adrenalina que estos cascos generan en sus usuarios, se analizaron videos de personas jugando en sus casas y se determinó que el jugador experimenta grandes picos de adrenalina durante la partida y por ello mismo, no se recomienda para personas con problemas cardíacos.

Para concluir el capítulo, sea analizó la realidad virtual desde el punto medicinal, en la investigación surgieron nuevas ideas de como incluir a personas con discapacidad motriz a la plataforma que se había planteado. De esta manera se incluyeron unidades especiales. Los emuladores de vehículos estarán específicamente adaptados a todas las normas de seguridad que dichas personas requieren.

El capítulo cuatro se concentró en el diseño de todos los elementos externos al juego. Se dejó en claro cuáles son las prácticas que el personal debe llevar a cabo y cuáles son los vestuarios que se le van a otorgar a los participantes. También, se determinó de que manera va a estar ambientado el lugar y cuáles son los equipos electrónicos que el jugador necesita. Mientras se escribía el proyecto de graduación, nuevas tecnologías como el Control VR y el Neuron Controller salieron al mercado, las mismas, luego de ser analizadas mejoraron la idea que se había planteado anteriormente y agregaron nuevas funcionalidades. Por lo tanto marca el nivel de velocidad con el que trabaja la industria, cuando anteriormente las tecnologías tardaban años en desarrollarse, en menos de seis meses hay grupos innovando sobre lo novedoso de esta tecnología.

En el capítulo cinco se recapituló todo lo aprendido en la investigación del PG para diseñar el juego desde el punto de vista virtual.

Se seleccionó un nombre haciendo énfasis en las técnicas que utilizan las grandes compañías para nombrar sus productos, nombres fáciles de recordar. Por dicho motivo se lo llamó E.R.G.O (Entrenamiento Real de Grupos Ofensivos)

Se desarrollo una historia acorde a la situación actual Argentina, un grupo de fuerzas especiales llamado Halcón y los liberales con su Resistencia.

Para ir renovando el juego se implementó un sistema de misiones que el jugador debe cumplir. La estrategia que se va a llevar a cabo depende íntegramente del equipo que participa y puede variar entre misiones. Lo interesante de este sistema es que se puede ir agregando desafíos basados en la experiencia de los jugadores para así ir renovando el juego y haciéndolo cada vez más atractivo.

Las armas y roles son de suma importancia en un First Person Shooter, por ello se implementaron armas que sirven para diferentes situaciones y cada persona que las utilice va a cumplir un rol diferente en su equipo. Para finalizar, se planteó la idea de la integración de esta plataforma con las redes sociales así fomentando su viralidad. Para ello se pensó un sitio web que permite al usuario llevar estadísticas de su desempeño y así poder compararse con el resto de los participantes. A su vez se planteó la idea de crear un servidor que analice las mejores jugadas de las partidas y las envíe directamente a la red social de YouTube para luego ser compartida por los usuarios en Facebook y Twitter.

Este proyecto alcanzó y superó todos los objetivos planteados en la introducción, se realizó un juego virtual con la mayor cantidad de elementos agregados disponibles en la actualidad para que el participante lo sienta como real. Utilizando el tacto, la visión , el sonido y el olfato se desarrolló un videojuego futurista.

## Lista de referencias bibliográficas

- Borgmann, A (2006). "Technology as a Cultural Force: For Alena and Griffin" Recuperado el 10 de junio de 2014, de <http://www.german-institute.com/news/technology-as-a-force.pdf>
- Brummelkamp, A. (1994) *Nintendo introduces video game player to three-dimensional words*. Recuperado el 10 de noviembre de: <http://www.planetvb.com/modules/advertising/?r17>
- Benedikt, M. (1991). *Introduction to Cyberspace: First Steps* . Recuperado el 15 de junio de 2013, de: <http://http://homes.ieu.edu.tr/nozgenalp/TechnologyReadings/week.11introduction.to.Cyberspace%20First%20Steps%20Benedikt.pdf>
- Deleyto, C. (1992) Focalisation in *Alfred Hitchcock's The Bird*. Recuperado el 28 de julio de 2014, de <http://www.miscelaneajournal.net/stories/articulos/vol15/deleyto15.pdf>
- Farinós, A. (2005) *La Internet*. Recuperado el 12 de junio de 2013, de <http://www.revistacts.net/files/Portafolio/la-internet.pdf>
- Gardoki, R (2010). *Los Orígenes de la Internet*. Recuperado el 10 de junio de 2013, de [http://www.hostalia.com/news/enero11/WP\\_origines-de-internet.pdf](http://www.hostalia.com/news/enero11/WP_origines-de-internet.pdf)
- Gervautz, M. (2007). *Virtual Reality History, Applications, Technology and Future*. Recuperado el 15 de junio de 2013, de <http://www.cg.tuwien.ac.at/research/publications/1996/mazuryk-1996-VRH/TR-186-2-96-06Paper.pdf>
- Kickstarter (2012). Oculus Rift: Step Into the Game. Recuperado el 10 Octubre del 2014, de <https://www.kickstarter.com/projects/1523379957/oculus-rift-step-into-the-game>
- Kickstarter (2014). Project Perception Neuron: Motion Capture, VR and VFX. Recuperado el 10 Octubre del 2014, de <https://www.kickstarter.com/projects/1663270989/project-perception-neuron>
- Kickstarter (2014). Omni: Move Naturally in Your Favorite Game. Recuperado el 12 Octubre del 2014, de <https://www.kickstarter.com/projects/1944625487/omni-move-naturally-in-your-favorite-game>

- Overmars, M. (2012). *History of Games*. Recuperado el 15 de junio de 2013, de [http://homes.ieu.edu.tr/nozgenalp/downloads/history\\_of\\_games.pdf](http://homes.ieu.edu.tr/nozgenalp/downloads/history_of_games.pdf)
- Oculus VR (2014). Oculus VR | Oculus Rift - Virtual Reality Headset for Immersive 3D Gaming. Recuperado el 10 Octubre del 2014, de <http://www.oculusvr.com/>
- Oculus VR (2014). Announcing the Oculus Rift Development Kit 2 (DK2). Recuperado el 10 Octubre del 2014, de <http://www.oculusvr.com/blog/announcing-the-oculus-rift-development-kit-2-dk2/>
- Rabin, S. (1998). *A brief history of video games*. Recuperado el 17 de junio de 2013, de <http://mail.rsgc.on.ca/EMS3O/A%20brief%20history%20of%20video%20games.pdf>
- Samsung (2014). Samsung Gear VR. Recuperado el 10 Octubre del 2014, de <http://www.samsung.com/global/microsite/gearvr>
- Steuer, J. (1993). *Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence*. Recuperado el 15 de junio de 2013, de: <http://http://homes.ieu.edu.tr/Cyberspace%20First%20Steps%20.pdf>
- Steinbruk, J. (2001). *Realidad Virtual: Dimensions y telepresencia*. Recuperado el 15 de junio de 2013, de: <http://http://serte.edu/dimensions.pdf>
- Gardoki, R (2010). *Los Orígenes de la Internet*. Recuperado el 10 de junio de 2013, de [http://www.hostalia.com/news/enero11/WP\\_origines-de-internet.pdf](http://www.hostalia.com/news/enero11/WP_origines-de-internet.pdf)

## **Bibliografía:**

Avegant (2014). Avegant Glyph |. Recuperado el 10 Octubre del 2014, de <http://avegant.com/>

Baz A., Ferreira I, Álvarez M y Garcia R. Dispositivos móviles (s.f.) Ingeniería de Telecomunicación. Universidad de Oviedo.

Bargar,S (1999) Das: Sound for Immersive Virtual Environments.

Barfield, C. (1995) Hendrix: The Effect of Update Rate on the Sense of Presence within Virtual Environments. *Virtual Reality: Research, Development and Application*, Vol. 1, No. 1, pp. 3-16

Balaguer, A. Mangili: *Virtual Environments*. TR of Comp. Graph. Lab.; Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne (1993)

Bimber O, Raskar R. (2005). *Spatial Augmented Reality*. A. K. Peters, Ltd. Wellesley, Massachusetts, EE.UU.

Brito A (2010) *Blender 3D 2.49 Architecture, Buildings*, Packt Publishing, EE.UU.

Bonsiepe, G. (1999). *Del objeto a la interfase, Mutaciones del Diseño*. Argentina: Infinito.

Chávez, N. (1997). *Diseño y Comunicación*. Buenos Aires: Editorial Paidós.

Ching, F. (1982). *Arquitectura. Forma, espacio y orden*. Barcelona: Gustavo Gili.

Castro, M. C. (2011) *Minerva: Lenguaje para el desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada basado en Sensores, Controladores y Actuadores*. Universidad de Castilla, La Mancha, España.101

Cawood S, (2008) *Augmented Reality: A Practical Guide*. Pragmatic Bookshelf, EEUU.



- Dede, C. (2000). Aprendiendo con tecnología. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Dueñas, C. (2008) Apuntes de visión Artificial. Departamenteo de electrónica, Automática e informática industrial. Universidad Politécnica de Madrid.
- Funkhouser, C. H. (2003) Sequin: Adaptive Display Algorithm for InteractiveFrame Rates During Visualization of Complex Virtual Environments. Proceedings
- Friedman V, (2008) 10 Futuristic User Interfaces, Smashing Magazine [Revista en línea] Recuperado el 10 Octubre del 2014, de <http://www.smashingmagazine.com/2008/08/17/10-futuristic-user-interfaces>
- Giner F., Sanmartin F., (2005) Back to the 70's. International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology. Valencia, España
- Grasso, S (2010): Multimedia y educación. Libro multimedia con realidad aumentada. Universidad de Palermo. Buenos Aires.
- Hainich R. (2009) The End of Hardware: Augmented Reality and Beyond. (3ra ed.) BookSurge Publishing, EEUU.
- Jones H, Vince A. J. y Kent J. (1995): Virtual Reality Aplicacions. Londrés Academic Press. Londres
- Rodríguez Pérez F. J. y Tocino A. V. (2007) Modelado en 3D y composición de objetos. Universidad D Salamanca, España. Disponible en: <http://gsii.usal.es/~igrafica/descargas/temas/Tema09.pdf>
- W. Gibson (1983) Neuromancer. Novela
- Vrvana (2014). vrvana - Virtual Reality for everyone. Recuperado el 10 Octubre del 2014, de <http://www.vrvana.com/>