



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN DE PC PARA TRATAR  
LA FOBIA A LAS ALTURAS (ACROFOBIA), MEDIANTE EL USO  
DEL DISPOSITIVO OCULUS RIFT”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN: PROYECTO TÉCNICO**

**Para optar al Grado Académico de:**

**INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**AUTORES: JESSENIA YAJAIRA ORTIZ VARGAS**

**PAÚL QUEISSON BENALCÁZAR CISNEROS**

**TUTOR: LIC. RAMIRO SANTOS POVEDA**

**Riobamba – Ecuador**

**2018**

**©2018, Jessenia Yajaira Ortiz Vargas, Paúl Queisson Benalcázar Cisneros**

Se autoriza la reproducción total o parcial, confines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

El Tribunal de Tesis certifica que: El trabajo técnico: “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN DE PC PARA TRATAR LA FOBIA A LAS ALTURAS (ACROFOBIA), MEDIANTE EL USO DEL DISPOSITIVO OCULUS RIFT”, de responsabilidad de los señores Jessenia Yajaira Ortiz Vargas y Paúl Queisson Benalcázar Cisneros, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

Dr. Julio Santillan C

**VICEDECANO FACULTAD DE  
INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**

\_\_\_\_\_

Ing.-Patricio Moreno C.

**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE  
INGENIERÍA EN SISTEMAS**

\_\_\_\_\_

Lic. Ramiro Santos P.

**DIRECTOR DE TRABAJO DEL  
TITULACIÓN**

\_\_\_\_\_

Dr. Alonso Álvarez

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE  
TITULACIÓN**

\_\_\_\_\_

Nosotros, Jessenia Yajaira Ortiz Vargas y Paúl Queisson Benalcázar Cisneros, somos los responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de titulación y el patrimonio intelectual de la misma pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Jessenia Yajaira Ortiz Vargas

Paúl Queisson Benalcázar Cisneros

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento importante de mi formación profesional.

A una mujer luchadora, quien siempre me apoyo para salir adelante, a una mujer que con su infinito amor me moldeó y enseñó a ser perseverante, siempre apoyándome para no rendirme, esta mujer es mi madre que más que eso fue mi mejor amiga un ejemplo a seguir.

A mi padre que a pesar de la distancia con su paciencia y amor supo guiarme en el camino correcto quien con sus valores y principios formaron mi carácter, perseverancia, empeño para conseguir mis objetivos; además de darme los recursos necesarios para estudiar.

A mi familia en general por haberme brindado su apoyo incondicional compartiendo conmigo buenos y malos momentos.

**JESSENIA**

La vida está llena de retos y uno de ellos es la Universidad, reto que con ayuda de mis padres he logrado concluir por ello quiero dedicar este trabajo de titulación a ellos quienes me supieron brindar todo su apoyo y depositaron su confianza en mí.

A mis maestros y compañeros quienes me permitieron aprender más de la vida a su lado, convirtiéndose en mí segunda familia.

Muchas gracias a todos mis seres queridos, que supieron brindarme amor, afecto, cariño y apoyo a lo largo de este trayecto de vida.

**PAÚL**

## AGRADECIMIENTO

Primero quiero dar gracias a Dios porque no cabe duda que su mano estuvo y está presente en mi vida y sin el nada sería y nada tendría sentido.

A mi esposo que nunca dejó de confiar en mí y permaneció a mi lado acompañándome en todo momento en mis éxitos y fracasos.

A mi padre, quien nunca tuvo un no de respuesta, que luchó muy duro para solventar nuestros gastos y no dejar que nada nos falte, él que tomó el papel de padre y madre cuando más los necesitábamos.

A mis hermanos y tías que con su paciencia y amor supieron levantarme y darme la mano para seguir mis estudios y no rendirme.

JESSENIA

Doy infinitamente gracias a Dios por haberme dado fuerza, valor y sabiduría para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco también de manera especial a quien depositó toda su confianza en mí, Mi padre que procuro heredarme lo más importante en la vida mi profesión, corriendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

Al Lcdo. Ramiro Santos y Dr. Alonso Álvarez tutor y director de mi trabajo de titulación gracias por su apoyo, enseñanzas y amistad.

PAÚL

## ABREVIATURAS

<b>RV</b>	Realidad Virtual
<b>2D</b>	Espacio Bidimensional, módulo geométrico de la proyección plana y física
<b>XP</b>	Extreme Programming
<b>3D</b>	Espacio tridimensional, son el largo, ancho y profundidad de una imagen
<b>LCD</b>	Pantalla de cristal líquido formado por una capa de moléculas ubicadas entre dos electrodos y dos filtros de polarización.
<b>DK</b>	Development Kit
<b>CRC</b>	Clase. Responsabilidad y Colaboración
<b>USB</b>	universal serial bus
<b>HDMI</b>	High Definition Multimedia Interface
<b>GB</b>	Gilgit-Baltistan · Gigabyte Medida de la memoria de una computadora que es igual a 1 000 millones de bytes.
<b>AMD</b>	Advanced Micro Devices
<b>CRUD</b>	Crear, Leer, Actualizar y Borrar
<b>PDF</b>	Portable Document Format

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
SUMMARY.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO.....	6
1.1. Fobia.....	6
1.1.1. Fobias específicas.....	7
1.1.2. Acrofobia.....	8
1.1.3. Definición de Acrofobia.....	8
1.1.4. Síntomas para detectar acrofobia.....	10
1.1.5. Técnicas para superar la acrofobia.....	11
1.1.6. Tratamiento por medio de Exposición.....	11
1.2. Realidad virtual.....	12
1.2.1. Sistema de realidad virtual.....	13
1.2.2. Tipos de realidad virtual.....	14
1.2.3. Realidad virtual inmersiva.....	14
1.2.4. Realidad virtual no inmersiva.....	15
1.2.5. Realidad virtual semi inmersiva.....	15
1.2.6. Elementos de un sistema de realidad virtual.....	16
1.2.7. Realidad virtual aplicada a la psicología.....	17
1.2.8. Tratamiento con realidad virtual.....	18
1.2.9. Ventajas de la realidad virtual.....	18
1.2.10. Ansiedad Virtual.....	19
1.3. Oculus rift.....	19
1.3.1. Historia de Oculus rift.....	20

1.3.2.	<i>Evolución de Oculus rift</i> .....	21
1.3.3.	<i>Principales características de Oculus Rift</i> .....	23
1.3.4.	<i>Funcionamiento de Oculus Rift</i> .....	24
1.3.5.	<i>Requisitos para el funcionamiento de Oculus Rift</i> .....	24
1.3.6.	<i>Oculus rift y realidad virtual</i> .....	24
1.3.7.	<i>Ventajas del uso de realidad virtual con oculus rift</i> .....	25
1.4.	<b>Presión arterial</b> .....	25

## CAPÍTULO II

2.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	27
2.1.	<b>Descripción de la metodología</b> .....	27
2.2.	<b>Tipo de Investigación</b> .....	27
2.3.	<b>Métodos de Investigación</b> .....	27
2.4.	<b>Técnicas de Investigación</b> .....	28
2.5.	<b>Plan de recolección de información</b> .....	29
2.6.	<b>Procesamiento de la información</b> .....	29
2.7.	<b>Metodología para el desarrollo del software</b> .....	30
2.7.1.	<i>Metodología XP</i> .....	30
2.7.1.1.	<i>Fases de la metodología XP</i> .....	30
2.7.1.2.	<i>Roles en el desarrollo del software</i> .....	31
2.7.1.3.	<i>Características de la metodología XP</i> .....	31
2.8.	<b>Elaboración y desarrollo de fases</b> .....	31
2.8.1.	<i>Planificación</i> .....	31
2.8.2.	<i>Diseño</i> .....	39
2.8.3.	<i>Codificación</i> .....	43
2.8.4.	<i>Pruebas</i> .....	49

## CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO DE RESULTADOS</b> .....	52
3.1.	<b>Análisis</b> .....	52
3.2.	<b>Población y Muestra</b> .....	52
3.3.	<b>Interpretación de resultados</b> .....	53
3.3.1.	<i>Resultados usuario sin miedo a las alturas</i> .....	53
3.3.2.	<i>Resultados usuario sin miedo a las alturas</i> .....	61

<b>3.2.3. <i>Análisis de Usabilidad</i></b> .....	64
<b>CONCLUSIONES</b> .....	76
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	77
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b> .....	78
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b> Fobias Específicas.....	7
<b>Figura 2-1:</b> Acrofobia .....	9
<b>Figura 3-1:</b> Triángulo de realidad virtual.....	13
<b>Figura 4-1:</b> Esquema de un sistema de realidad virtual .....	13
<b>Figura 5-1:</b> Realidad virtual inmersiva .....	14
<b>Figura 6-1:</b> Realidad virtual no inmersiva .....	15
<b>Figura 7-1:</b> Realidad virtual semi inmersiva.....	16
<b>Figura 8-1:</b> Primer dispositivo de realidad virtual .....	20
<b>Figura 9-1:</b> Oculus rift DK1.....	21
<b>Figura 10-1:</b> Oculus cristal Cove .....	22
<b>Figura 11-1:</b> Oculus DK2 .....	23
<b>Figura 12-1:</b> Valoración de la Presión .....	26
<b>Figura 1-2:</b> Metodología XP .....	30
<b>Figura 2-2:</b> Menú Principal.....	39
<b>Figura 3-2:</b> Escenario 1-Ciudad.....	39
<b>Figura 4-2:</b> Escenario 2 Puente.....	40
<b>Figura 5-2:</b> Escenario 3 Ascensor.....	40
<b>Figura 6-2:</b> Escenario 4 Puente de Vidrio.....	40
<b>Figura 7-2:</b> Escenario 5 Helicóptero.....	41
<b>Figura 8-2:</b> Escenario 6 Montaña Rusa.....	41

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b> Vértigo vs Acrofobia .....	9
<b>Tabla 2-1:</b> Características de una PC .....	24
<b>Tabla 1-2:</b> Plan de recolección de información.....	29
<b>Tabla 2-2:</b> Personal y Roles .....	31
<b>Tabla 3-2:</b> Lista de historias de usuario .....	32
<b>Tabla 4-2:</b> Historia de usuario HU_001 .....	33
<b>Tabla 5-2:</b> Historia de usuario HU_002.....	33
<b>Tabla 6-2:</b> Historia de usuario HU_003.....	34
<b>Tabla 7-2:</b> Historia de usuario HU_004.....	34
<b>Tabla 8-2:</b> Historia de usuario HU_005.....	34
<b>Tabla 9-2:</b> Historia de usuario HU_006.....	35
<b>Tabla 10-2:</b> Historia de usuario HU_007.....	35
<b>Tabla 11-2:</b> Historia de usuario HU_008.....	35
<b>Tabla 12-2:</b> Historia de usuario HU_009.....	36
<b>Tabla 13-2:</b> Historia de usuario HU_010.....	36
<b>Tabla 14-2:</b> Historia de usuario HU_011.....	36
<b>Tabla 15-2:</b> Módulos de la aplicación.....	37
<b>Tabla 16-2:</b> Cronograma de actividades .....	37
<b>Tabla 17-2:</b> Velocidad del proyecto.....	38
<b>Tabla 18-2:</b> Tarjeta CRC Módulo RV.....	42
<b>Tabla 19-2:</b> Tarjeta CRC Módulo Identificación.....	42
<b>Tabla 20-2:</b> Tarjeta CRC Módulo Exploración.....	42
<b>Tabla 21-2:</b> Tarjeta CRC Módulo Extras .....	43
<b>Tabla 22-2:</b> Prueba de diseño de interfaz.....	49
<b>Tabla 23-2:</b> Prueba de verificación de los escenarios creados.....	50
<b>Tabla 24-2:</b> Prueba de verificación de exploración de RV .....	51
<b>Tabla 1-3:</b> Datos escenario 1 básico .....	53
<b>Tabla 2-3:</b> Datos escenario 2 básico .....	54
<b>Tabla 3-3:</b> Datos escenario 3 medio.....	55
<b>Tabla 4-3:</b> Datos escenario 4 medio.....	56
<b>Tabla 5-3:</b> Datos escenario 5 avanzado.....	57

<b>Tabla 6-3:</b> Datos escenario 6 avanzado.....	58
<b>Tabla 7-3:</b> Resultados de las Sesiones con un paciente con miedo a las alturas.....	59
<b>Tabla 8-3:</b> Datos escenario 6 avanzado-usuario sin miedo a las alturas .....	61
<b>Tabla 9-3:</b> Resultados de las Sesión con un paciente sin miedo a las alturas .....	61
<b>Tabla 10-3:</b> Comparación de resultados entre 2 pacientes.....	62
<b>Tabla 11-3:</b> Resultado de la encuesta.....	63
<b>Tabla 12-3:</b> Pregunta de Usabilidad 1.....	64
<b>Tabla 13-3:</b> Pregunta de usabilidad 2.....	65
<b>Tabla 14-3:</b> Pregunta de usabilidad 3.....	66
<b>Tabla 15-3:</b> Pregunta de usabilidad 4.....	67
<b>Tabla 16-3:</b> Pregunta de usabilidad 5.....	68
<b>Tabla 17-3:</b> Pregunta de usabilidad 6.....	69
<b>Tabla 18-3:</b> Pregunta de usabilidad 7.....	70
<b>Tabla 19-3:</b> Pregunta de usabilidad 8.....	71
<b>Tabla 20-3:</b> Pregunta de usabilidad 9.....	72
<b>Tabla 21-3:</b> Pregunta de usabilidad 10.....	73
<b>Tabla 22-3:</b> Resultados generales de la encuesta de Usabilidad .....	74

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b> Resultado escenario 1 básico.....	53
<b>Gráfico 2-3:</b> Resultado escenario 2 básico .....	54
<b>Gráfico 3-3:</b> Resultado escenario 3 medio .....	55
<b>Gráfico 4-3:</b> Resultado escenario 4 medio .....	56
<b>Gráfico 5-3:</b> Resultado escenario 5 avanzado.....	57
<b>Gráfico 6-3:</b> Resultado escenario 6 avanzado.....	58
<b>Gráfico 7-3:</b> Resultado escenario 6 avanzado-usuario sin miedo a las alturas .....	61
<b>Gráfico 8-3:</b> Resultado de la comparación de datos de 2 usuarios.....	62
<b>Gráfico 9-3:</b> Resultado pregunta de usabilidad 1 .....	64
<b>Gráfico 10-3:</b> Resultado pregunta de usabilidad 2.....	65
<b>Gráfico 11-3:</b> Resultado pregunta de usabilidad 3 .....	66
<b>Gráfico 12-3:</b> Resultado pregunta de usabilidad 4 .....	67
<b>Gráfico 13-3:</b> Resultado pregunta de usabilidad 5 .....	68
<b>Gráfico 14-3:</b> Resultado pregunta de usabilidad 6.....	69
<b>Gráfico 15-3:</b> Resultado pregunta de usabilidad 7 .....	70
<b>Gráfico 16-3:</b> Resultado pregunta de usabilidad 8.....	71
<b>Gráfico 17-3:</b> Resultado pregunta de usabilidad 9.....	72
<b>Gráfico 18-3:</b> Resultado pregunta de usabilidad 10.....	73
<b>Gráfico 19-3:</b> Resultado general encuesta de usabilidad .....	75

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo A:** Aplicación Superando las alturas

**Anexo B:** Test de usabilidad

**Anexo C:** Fotografías de las pruebas

**Anexo D:** Instalación de Unity

**Anexo E:** Instalación Runtime

**Anexo F:** Manual de Usuario

**Anexo G:** Historia Clínica

**Anexo H:** Informe de Evolución Psicológica

**Anexo I:** Informe de Pruebas

## RESUMEN

El trabajo de titulación tuvo como objetivo desarrollar una aplicación de PC para tratar la fobia a las alturas (Acrofobia), mediante el uso del dispositivo OCULUS RIFT. La aplicación de realidad virtual denominada “**Superando las alturas**”, fue creada mediante la metodología XP; se emplearon herramientas como Unity para crear los escenarios de realidad virtual que tiene una clasificación de acuerdo al tipo de dificultad de los escenarios: básico, medio y avanzado; los entornos virtuales se determinaron de acuerdo a la fobia a tratar, para ello se hizo uso de lugares altos en diferentes escenarios, los que fueron determinados por el psicólogo tratante del paciente que probó la aplicación; se analizó bibliografía comprobada en la integración de realidad virtual en PCs para tratar enfermedades psicológicas. Para mejorar el tratamiento se incorporaron gafas de realidad virtual denominadas Oculus Rift, lo que permitió una inmersión total en la que el usuario vive una experiencia real. Para obtener resultados de usabilidad del sistema se aplicó una encuesta a 10 usuarios de los cuales el 87% opinaron que es usable el sistema. Para comprobar el uso de la aplicación se aplicó un tensiómetro en el paciente, indicando que existe aumento de la presión entre 130-139/85-89 mmHg durante la exposición. Se concluye que mediante el uso de la aplicación se obtiene una reacción favorable al concluir la sesión sin problemas y lo más importante superando su temor al prohibirse realizar actividades que impliquen estar en la altura. Se recomienda el uso de la realidad virtual en los tratamientos psicológicos en personas de todas las edades, ya que se ha logrado comprobar que el uso de estas herramientas atrae a las personas a experimentar con técnicas nuevas sin la necesidad de una exposición en vivo que es lo que causa mayor temor.

**PALABRAS CLAVE:** <TECNOLOGÍA Y CIENCIA DE LA INGENIERÍA>, <INFORMÁTICA>, <REALIDAD VIRTUAL>, <ACROFOBIA>, <APLICACIÓN DE ORDENADOR>, <PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP)>, <UNITY 3D (SOFTWARE)>.

## SUMMARY

The aim of the degree work was to develop a PC application to treat height phobia (Acrophobia), by using the OCULUS RIFT device. The virtual reality application called “Superando las Alturas”, it was created using the XP methodology; tools such as Unity were used to create virtual reality scenarios, which have a classification according to the type of difficulty of the scenarios: basic, medium and advanced. The virtual environments were determined according to the phobia to be treated, for this; high places were used in different scenarios, which were determined by the psychologist in charge of the patient who tested the application. It was analyzed literature on the integration of virtual reality in PCs to treat psychological illnesses. For improvement, the treatment, virtual reality glasses called Oculus Rift were incorporated, which allowed a total immersion in which the user lives a real experience. For obtaining system usability results, a survey was applied to ten users, of which 87% thought that the system is usable. For verifying the use of the application a blood pressure monitor was applied to the patient, indicating that there is an increase in pressure between 130-139 / 85-89 mmHg during exposure. It is concluded that by using the application a favorable reaction is obtained at the end of the session without problems and, most importantly, overcoming his/her fear by forbidding himself/herself to carry out activities that involve being in height. It is recommended the use of virtual reality in psychological treatments in people of all ages since it has been verified that the use of these tools attracts people to experiment with new techniques without the need for a live exposure that is what causes the greatest fear.

**KEYWORDS:** <TECHNOLOGY AND ENGINEERING SCIENCES>, <IT>, <VIRTUAL REALITY>, <ACROPHOBIA>, <PC APPLICATION, EXTREME PROGRAMMING (XP)>, <UNITY 3D (SOFTWARE)>

## **INTRODUCCIÓN**

El avance de la tecnología ha generado una revolución en el campo de la medicina, educación y comunicación, su uso ha tomado interés en una gran parte de la población; dentro del mundo informático se han desarrollado no solo herramientas si no también técnicas que permiten tratar enfermedades de distinta índole, como en el campo psicológico donde el paciente es tratado por medio de sesiones virtuales resguardando su seguridad y disminuyendo su nivel de ansiedad.

En la actualidad existe diversos tipos de fobias o más conocidos como miedos que un gran número de personas posee y muy pocas son tratadas, pues prefieren vivir con ello que gastar dinero en citas terapéuticas, o evitar sesiones traumáticas donde tengan que exponer su seguridad para lograr superar el miedo.

La realidad virtual presenta modelos virtuales gráficos 2D y 3D que permiten reemplazar el mundo real por uno virtual, con esta tecnología nace la idea de un simulador en la plataforma Unity, para el dispositivo Oculus Rift que permitirá tratar personas con acrofobia es decir miedo a las alturas, creando escenarios que simulen una situación real, exponiendo al paciente a vivir situaciones que le den temor en las alturas.

La parte introductoria de la investigación comprende: Formulación general del trabajo de titulación, antecedentes, justificación, objetivos generales y específicos.

El capítulo I Marco Teórico, comprende el estudio de los conceptos y principios de la realidad virtual y de las fobias.

El capítulo II Marco Metodológico y Pruebas, se describe la metodología usada en el desarrollo de la aplicación. Además de las historias de usuario, cronograma de trabajo y pruebas realizadas a la aplicación.

El capítulo III Marco de resultados, se hace un análisis de los datos y resultados obtenidos en la investigación del paciente, tomando en cuenta sus respuestas a una entrevista y sus resultados tomados por medio de un tensiómetro.

## **ANTECEDENTES**

La irrupción de la tecnología en la humanidad avanza cada día en desarrollo de nuevas aplicaciones ya sea este en el campo científico, medicina, deporte, psicológicos entre otros.

La psicología ha llegado al punto de interactuar con tecnología para el diagnóstico y disminución de diferentes enfermedades o miedos, el estudio e implementación de una aplicación basada en mundos virtuales exclusivamente para el dispositivo Oculus Rift que permitirá que el usuario viva una experiencia propia de realidad virtual, es decir que tiene la sensación de estar inmerso en el mundo proyectado, claro está que no solo se trata de un escenario cualquiera si no que trate de dar solución a un problema o por lo menos disminuirlo

En el campo de la Psicología existen diferentes fobias que muchas personas padecen sin darse cuenta o que a su vez conocen del problema, pero no se lo tratan ya sea por temor o desconocimiento del tema. Dentro de las fobias existe una en particular denominada acrofobia que es el miedo a las alturas que causa problemas como paralizar a las personas cuando sientan la sensación de altura que no permite que tengan un estilo de vida de calidad.

### **Antecedentes donde se aplicaron Realidad Virtual en el tratamiento de la acrofobia**

Los trabajos más relevantes hasta la fecha dentro en este campo son:

- El grupo de Rothbaum y North de la Universidad de Clark ha contribuido considerablemente en esta área de conocimiento. En 1992, desarrollaron VREAM (Virtual reality development software package and libraries), mediante el cual pudieron implementar

un entorno virtual para el tratamiento de la acrofobia. Se trataba de un entorno en el que había 3 pasarelas, 2 balcones exteriores y un ascensor acristalado. Se sometieron al estudio un total de 20 sujetos los cuales eran estudiantes con miedo a las alturas. Aleatoriamente, se sometían a la terapia con el sistema desarrollado (12 de ellos), o bien no eran tratados (8 de ellos). Los resultados mostraban que el tratamiento con el sistema desarrollado era más eficaz que no haber aplicado ningún tipo de terapia. (Pérez López , 2009)

- En 1995, el mismo grupo de investigadores publicó el primer caso de estudio controlado sobre la usabilidad de un software diseñado para el tratamiento de la acrofobia. Utilizaron para ello el entorno anteriormente descrito, pero esta vez solo había un usuario. Se trataba de un estudiante de 19 años, el cual había participado en el estudio anterior, concretamente formó parte de la lista de usuarios que no eran tratados. Acudió a un total de 5 sesiones de unos 35-45 minutos cada una. Este estudio demostró que la exposición gradual mediante RV era efectiva para reducir la evitación de situaciones acrofóbicas, así como la ansiedad que éstas provocan. (Pérez López , 2009)
- En el año 1996, una vez más, el grupo de Rothbaum y North, utilizando de nuevo VREAM, desarrolló un escenario en el que había un ascensor exterior que alcanzaba diferentes alturas, en cada una de ellas, el usuario podía asomarse a un balcón. Además, la exposición era gradual, comenzando desde la altura del suelo, al lado de un puente que cruzaba un río, en medio de un pueblo. Hubo un único paciente, el cual reveló haber tenido un alto grado de inmersión en el entorno. La terapia consistió en un total de 8 sesiones de 20 minutos, en las que el usuario se exponía al entorno virtual. Tras completar el tratamiento era capaz de enfrentarse a una altura de un piso 15 sin sentir miedo. (Pérez López , 2009)

Haciendo relación a esto se propone el desarrollo de una aplicación para Pc donde se creará diferentes escenarios virtuales que la persona experimentará de una forma más real por medio del dispositivo denominado Oculus Rift.

## **Formulación del Problema**

¿Se puede tratar el miedo a las alturas (Acrofobia) en las personas, a través de una aplicación con el uso del dispositivo Oculus Rift?

## **Sistematización del Problema**

- ¿Cómo se puede disminuir la sensación de miedo a las alturas en las personas?
- ¿Qué tipo de tratamientos existen para tratar la acrofobia?
- ¿Qué es y cómo se utiliza Óculos Rift?
- ¿Qué tipo de escenarios permitirá se puede reproducir para tratar la acrofobia en las personas?
- ¿Cuáles son los tratamientos que se pueden aplicar en la simulación para tratar la acrofobia a través de Realidad Virtual?

## **JUSTIFICACIÓN**

El proyecto a desarrollarse se llevará a cabo mediante la creación de una serie de escenarios virtuales relacionados con el miedo a las alturas: su funcionamiento es conjuntamente con la computadora para que aquella persona que este ejecutando la aplicación pueda manejarla de mejor manera por medio de periféricos para el movimiento de escenarios presentes, proyectados mediante el dispositivo Oculus Rift lo que permitirá que el paciente no tenga distracciones a la hora de ser tratado, garantizando que no se exponga a situaciones de peligro ya que los miedos a superar son simulaciones.

Los ambientes virtuales que se podrían simular son: puentes, rascacielos, edificios, precipicios, ascensores, escaleras, etc. Que se presentará de forma aleatoria ya que el usuario debe experimentar y vivir la experiencia como si estuviera en el mundo real, controlando su ansiedad, nervios en ambientes donde experimente la sensación de miedo a las alturas.

Lo relevante de tratar el miedo a las alturas mediante ambientes virtuales es la seguridad del paciente ya que no correrá riesgos o expondrá su vida al intentar superar los miedos y la simulación será muy parecida al mundo real con la diferencia que el usuario es consiente que no

se lastimara y podrá continuar tratándose y viviendo experiencias con diferentes escenarios que jamás podría superar en la vida real pues puede sufrir traumas aún más grande ya que tienden a paralizarse por miedo e imaginarse posibles situaciones de riesgo si se acerca al vacío aun que no exista, lo que conlleva a la negación de no querer vivir más experiencias y de ese modo dejar las terapias y no tratarse más.

Los datos preliminares hechos por el grupo de Rothbaum y North de la Universidad de Clark en 1992, en VREAM (Virtual reality development software package and libraries), indican que se obtiene mejoría tras aplicar el tratamiento con ambientes virtuales.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Desarrollar una aplicación de PC para tratar la fobia a las alturas (Acrofobia), mediante el uso del dispositivo OCULUS RIFT.

### **Objetivos Específicos**

- Describir la acrofobia sus características y formas de tratar al paciente
- Construir los escenarios virtuales para tratar la acrofobia.
- Adaptar Oculus Rift, escenarios virtuales y la aplicación para tratar la acrofobia.
- Validar la aplicación en personar que sufran acrofobia.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Fobia

Una fobia es el miedo o temor anormal de algo o de alguna situación que puede darse en el entorno de una persona, creando ansiedad que muchas de las veces no se puede controlar, con el paso de los años se ha ido incrementado el número de personas con algún tipo de fobia variando en edad y sexo.

Psicológicamente, se interpreta como un mecanismo de defensa que desplaza y concreta una angustia generalizada o un miedo difuso a un objeto delimitado. Este miedo concretado, a un absurdo e ilógico, es más tolerable que la angustia pura. (Aragóns Benaiges, 2017)

Las fobias pueden darse en las personas por:

- Los genes: Estudios revelan que pueden ser heredados ya que unas personas nacen más ansiosas que otras.
- Determinadas circunstancias: Se generan cuando una persona se expone a problemas graves que superen su estabilidad emocional en este caso puede ser un accidente.
- Las drogas: Como la anfetamina o el éxtasis producen ansiedad.
- Experiencias vitales: malas experiencias en el pasado o cambios bruscos en el presente.

Las fobias por lo general se tratan así:

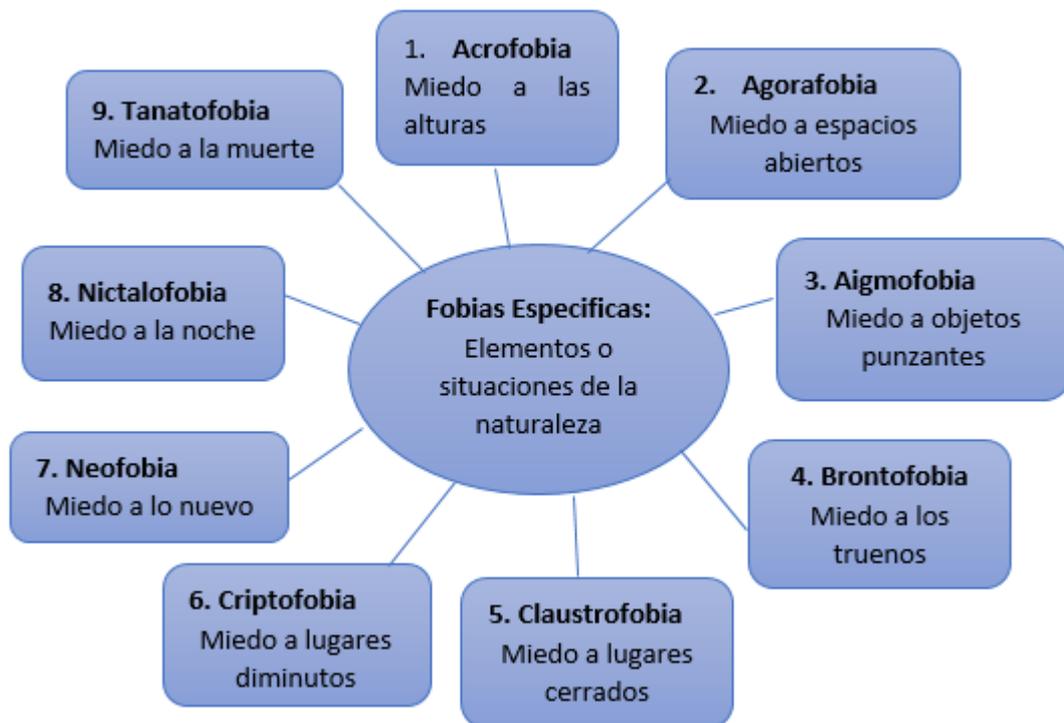
- El paciente se compromete a mantenerse en la situación de exposición hasta que la ansiedad desaparezca y no escapar de la situación durante el tratamiento.

- Se anima al paciente a aproximarse al estímulo fóbico lo máximo posible y a mantenerse hasta que la ansiedad disminuya o desaparezca por completo.
- Cuando la ansiedad disminuye se le insta al paciente a que se aproxime más al estímulo fóbico, a que permanezca hasta que disminuya la ansiedad, y que se vaya acercando lo máximo posible.
- La sesión de terapia termina únicamente cuando el nivel de ansiedad se ha reducido un 50% del valor más alto, o cuando ha desaparecido por completo.

### 1.1.1. Fobias específicas

Este tipo de fobias está basado en el temor específico de un objeto o situación que se presenta en la vida diaria de las personas, interfiriendo en sus actividades ya sean estas labores, escolares u otras y de igual forma sus relaciones personales con amigos, parejas, etc.

Se clasifica según la situación



**Figura 1-1:** Fobias Específicas

Fuente: <http://bit.ly/2ozQINn>

Realizado por: Jessenia Ortiz y Paúl Benalcázar

La clasificación nos arroja que dentro de las fobias específicas se encuentra la Acrofobia tema referente al desarrollo del trabajo de titulación.

El tratamiento básicamente a mediados del siglo XX para este tipo de fobias era el psicoanálisis, pero para el año de 1958 apareció la terapia de conducta que consistía en exponer a la persona a lo que temía buscando modificar las respuestas de su control cognitivo. La exposición en vivo era fundamental para que la persona supere el miedo. Por otro lado también existía y existe aún la terapia farmacológica donde los fármacos empleados en el caso de las fobias específicas como complemento terapéutico típicamente han sido los benzodiazepinas y los beta-bloqueantes.

### ***1.1.2. Acrofobia***

En la actualidad el término acrofobia o miedo a las alturas ha tomado relevancia, pues son muchas las personas que la padecen y no pueden realizar actividades sencillas como subir escaleras o mirar desde lo alto de un edificio sin sentir el miedo que recorre su cuerpo a tal punto de paralizar a la persona ya que no se siente segura en dichas actividades. Pero dado el avance tecnológico hoy se puede llegar a tratar haciendo uso de la realidad virtual, creando escenarios que permitan a la persona realizar actividades en lo alto brindando seguridad de no hacerse daño.

### ***1.1.3. Definición de Acrofobia***

La palabra acrofobia proviene del griego akra=altura y fobia=miedo es decir miedo a las alturas. Existen muchas formas aparentes del miedo y entre ellas está la fobia que apareció desde el siglo XIX en ciudades con altos rascacielos, donde las personas experimentaban sensaciones nuevas y diferentes al verse en lugares altos, lo que hoy en día está presente en hombres y mujeres variando en las diferentes edades. Este tipo de miedo muchas veces sobrepasa a la persona limitándola a no realizar ciertas actividades tales como:

- Asomarse a un balcón
- Acercarse al borde de un precipicio

- Subir a lugares altos como (terrazas, escaleras, ascensores)
- Caminar sobre un puente
- Viajar en un helicóptero
- Subir a juegos como montañas rusas
- Lanzarse en paracaídas
- Cruzar de un edificio a otro



**Figura 2-1:** Acrofobia

Fuente: <http://www.conectate.com.do/articulo/acrofobia-miedo-a-las-alturas/>

La acrofobia muchas veces es confundida con el término vértigo, pero existen diferencias que es necesario exponerlas.

**Tabla 1-1:** Vértigo vs Acrofobia

<b>DIFERENCIAS</b>	
<b>VÉRTIGO</b>	<b>ACROFOBIA</b>
Alteraciones del oído interno, inflamación en la parte del oído que controla el equilibrio.	No existe daño físico que provoque la acrofobia
No es necesario estar en un lugar elevado	Se necesita que la persona esté en un lugar alto, para sentir la sensación de miedo a caer.

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

## **Causas**

- **Sesgos Cognitivos:** Es aquella persona que tiende a imaginar un posible peligro antes de experimentar la situación de altura, mientras la indagación aumenta más miedo tendrá. (Olivares, 2014)
- **Experiencias Vividas:** Si la persona enfrentó un episodio negativo en relación con la altura poniendo en riesgo su vida o lastimándose, provoca el deseo en la persona de no vivir experiencias parecidas nuevamente, evitando estar en escenarios parecidos. (Olivares, 2014)
- **Cuadros de Vértigo:** se presenta si hubiera problemas cervicales o inflamación en una parte del oído que controla el equilibrio, aunque no esté en lugares altos necesariamente, ya que puede pararse en cualquier lugar. (Olivares, 2014)

### ***1.1.4. Síntomas para detectar acrofobia***

Existen 2 clasificaciones en los síntomas que presenta una persona con acrofobia que son Psicológicas y Fisiológicas (Arranz, 2017)

#### **Síntomas Psicológicos**

- Preocupación
- Temor
- Inseguridad
- Miedo Social
- Pánico
- Angustia

#### **Síntomas Fisiológicos**

- Aumento del ritmo cardiaco
- Aumento de la temperatura corporal
- Tensión muscular
- Temblores
- Mareos

Si se presentan los síntomas mencionados las personas tienden a cancelar sus actividades cotidianas con tal de pasar por un episodio que arriesgue su vida provocando incluso que se refugien en un lugar que le brinde la seguridad que necesita como lo es el hogar o sus habitaciones.

#### *1.1.5. Técnicas para superar la acrofobia*

- **Técnicas Cognitivas:** se necesita de la ayuda de un especialista en problemas psicológicos que haga entender a la persona que la acrofobia no tiene tanta importancia a tal punto de cambiar el estilo de vida, sino que son experiencias que se presentan en cualquier momento y lugar por lo que no es necesario estar imaginando continuamente posibles episodios que lo desestabilicen.
- **Técnicas de Relajación:** De igual forma se necesita de un especialista que enseñe a la persona a aprender a controlar la ansiedad y nervios en lugares que le provoquen miedo.
- **Técnica de Conducta:** Ir exponiendo a la persona a lugares que le provoquen miedo, en lugar de que los evite, es decir enfrentar el problema.

#### *1.1.6. Tratamiento por medio de Exposición*

Para este tipo de tratamiento existen varios tipos de exposición que pretenden tratar el nivel de ansiedad de una persona.

- **Exposición en vivo:** Explica exponerse sistemáticamente y deliberadamente a situaciones temidas reales en la vida diaria. (Bados López, y otros, 2011)
- **Exposición de imaginación:** Implica imaginar que se está afrontando las situaciones problemáticas y/o que se experimentan los estímulos internos que generan ansiedad o disparan ciertos impulsos. Esto supone recordar el entorno físico, las respuestas somáticas, las emociones, los pensamientos y las consecuencias temidas. (Bados López, y otros, 2011)
- **Exposición mediante realidad virtual:** Esta permite, por medio de ordenadores y un casco o gafas especiales o un ambiente virtual automático computarizado, crear estímulos y situaciones que simulen una amplia variedad de experiencias reales de un modo vivido y presencial, al tiempo que se logra que lo que el cliente ve y oye sea

influido por lo que hace; en ocasiones se añade también estímulos táctiles. (Bados López, y otros, 2011)

- **Exposición simulada:** También conocida como ensayo conductual o role playing, consiste en la exposición a situaciones sociales problemáticas que son simuladas o reproducidas en la sesión terapéutica (Bados López, y otros, 2011)

## 1.2. Realidad virtual

El término realidad virtual apareció en el año de 1986 por Jaron Lanier, es la introducción de elementos y eventos en el ambiente virtual de acuerdo a la necesidad de la persona, es decir permite que la persona se sumerge en un mundo generado por una computadora e interactúa con los elementos encontrados en él, permitiendo que el usuario viaje en cualquier dirección del mundo tridimensional que son mostrados por medio de cascos, gafas o pantallas, para ello es necesario de los siguientes elementos.

- Un ordenador
- Un programa informático con el mundo virtual
- Un dispositivo para visualizar el mundo virtual

Lo que se pretende con el uso de la realidad virtual es la generación del sentido de presencia en el usuario, dicho de otra manera, que exista la experiencia subjetiva de estar en un lugar, incluso cuando físicamente se está localizado en otro.

En la realidad virtual se encuentran 3 características fundamentales que son el Tiempo real, Inmersión e Iteración. (Pérez Martínez, 2011)

- **Tiempo real:** Permite el movimiento dentro del escenario
- **Inmersión:** Permite que la persona se sumerja en el mundo virtual dejando de percibir el mundo real
- **Iteración:** Permite interactuar con el mundo virtual por medio de dispositivos de entrada

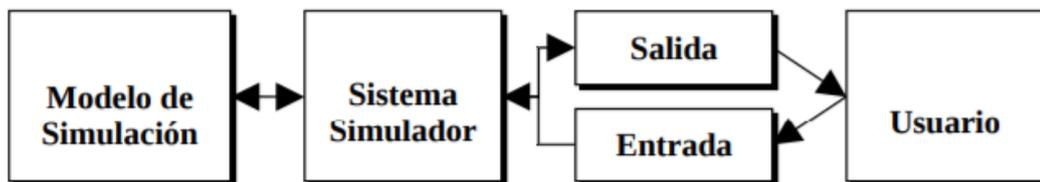


**Figura 3-1:** Triángulo de realidad virtual

Fuente: <http://www.creatividadysociedad.com/articulos/16/4-Realidad%20Virtual.pdf>

### 1.2.1. Sistema de realidad virtual

Un sistema de realidad virtual está formado por un sistema simulador, que recibe, trata y genera información y una serie de dispositivos de entrada y salida por medio de los que el sistema simulador se comunica con el usuario. (Guillén, 2005)



**Figura 4-1:** Esquema de un sistema de realidad virtual

Fuente: <https://fromeroguillen.files.wordpress.com/2008/08/introduccion-a-la-realidad-virtual.pdf>

- **Modelo de simulación:** se encuentran las características del entorno virtual a simular, básicamente aquí se busca los modelos matemáticos, eventos programables, cálculo de respuestas, etc.
- **Sistema simulador:** es un motor de cálculo que recrea el entorno virtual que se obtiene del modelo de simulación, genera los comandos para los periféricos de salida y recibe los datos de los sensores de entrada.

- **Salida y entrada:** son los dispositivos de entrada como teclado, ratón, joystick, etc. y de salida un monitor los que permiten que el usuario interactúe con el mundo virtual creado.
- **Usuario:** es la persona que desea vivir la experiencia en tiempo real.

### 1.2.2. Tipos de realidad virtual

La realidad virtual puede tener 3 tipos

### 1.2.3. Realidad virtual inmersiva

Se basa en la simulación de un ambiente tridimensional y permite que el usuario se sienta dentro del mundo simulado busca la inmersión total, aunque es muy difícil de conseguirla, es decir que es capaz de hacer de esta experiencia una real, pero para ello se necesitan simulaciones de alta calidad y accesorios como cascos, guantes o trajes especiales que le permitan sentirse inmerso y pueda desplazarse libremente a tal punto que considere que es real lo que está viviendo.

Uno de los factores delimitantes para hacer uso de este tipo de realidad virtual es el costo de los accesorios necesarios para que el usuario se sienta totalmente inmerso en el mundo creado.



**Figura 5-1:** Realidad virtual inmersiva  
Fuente: <https://goo.gl/5wtJrt>

#### 1.2.4. *Realidad virtual no inmersiva*

A diferencia de la inmersiva esta es lo contrario en cuanto a costos ya que es mucho menor porque aquí se hace uso de dispositivos de entrada muy básicos como el ratón, teclado o joystick además de que se puede hacer uso de ella en cualquier momento y lugar dado que no se necesita de un laboratorio o herramientas difíciles de encontrar facilitando del aprendizaje, su función es igual que la inmersiva interactuar con el usuario en tiempo real utilizando como medio el ordenador, este tipo de realidad virtual lo que hace es ofrecer un mundo a través de una ventana de escritorio con sistemas simples y es por ello que es muy utilizado. (Luengas, y otros, 2009)



**Figura 6-1:** Realidad virtual no inmersiva

Fuente: <https://goo.gl/qef2fn>

#### 1.2.5. *Realidad virtual semi inmersiva*

En tipo de realidad virtual el usuario está inmerso a un grado determinado ya que no logra su inmersión total existe sistemas inmersivos de proyección y sistemas de escritorios.

- **Inmersivos de proyección:** son cuatro pantallas en forma de cubo donde tres son las paredes y una el piso permitiendo que el usuario ocupe un alto rango de visión haciendo uso de lentes.

- **Sistemas de escritorio:** el usuario debe hacer uso de algún periférico que permita la inmersión en uno de sus sentidos dejando de lado los otros ya que no es posible que todos los sentidos tengan el mismo nivel de inmersión en el mundo virtual.



**Figura 7-1:** Realidad virtual semi inmersiva

Fuente: <https://goo.gl/HkKNEm>

#### *1.2.6. Elementos de un sistema de realidad virtual*

Dispositivos de entrada: También denominados sensores son aquellos que sirven para que el usuario emita órdenes al computador estableciendo una comunicación.

- Teclado
- Ratones 2D
- Joysticks
- Spaceballs

Dispositivos de salida: son conocidos como factores que proporcionan información y provocan sensaciones al usuario:

- Cascos RV
- Oculos Rif
- Pantallas
- Altavoces
- Auriculares
- Guantes de RV

- Gafas

Ordenador: se encarga de llevar a cabo las tareas de simulación y control de todos los dispositivos de entrada y salida antes mencionados.

### ***1.2.7. Realidad virtual aplicada a la psicología***

Permite el uso de ordenadores como fuente principal para el desarrollo de terapias alternativas en los diferentes tipos de fobias donde según Rothbaum et al. (1995) publicaron el primer estudio de caso, en el que un paciente superaba su miedo a las alturas tras exponerse a un escenario virtual que reproducía situaciones acrofóbicas. (Botella Arbona, y otros, 2007)

La realidad virtual aplicada como tratamiento en las fobias ha sido muy beneficioso a diferencia de la exposición en imaginación y la exposición en vivo ya que con este método el terapeuta tiene el control total en cada uno de los eventos y elementos que el usuario pueda utilizar sin consecuencias directas es decir practicar en un ambiente protegido ya que solo ocurrirá lo que se reproduzca en el escenario virtual.

Cabe recalcar que uno de los primeros escenarios virtuales en el campo de la psicología fue creado para tratar la acrofobia exponiendo al paciente a situaciones temidas, donde poco a poco iba superando el miedo a las alturas.

Por ejemplo:

Se han utilizado estudios y técnicas en:

- **Acrofobia:** se hace uso de terapias con escenarios simulados mas no “in vivo” porque resulta costoso y muchas veces peligroso.
- **Aracnofobia:** se simula que arañas camina en partes del cuerpo como en la mano.
- **Aerofobia:** Simulación de un ambiente como pilotear un helicóptero sin necesidad de salir de la consulta con el terapeuta.
- **Claustrofobia:** se simula ambientes cerrados que el usuario debe soportar

- **Fobia Social:** se simula un ambiente como un auditorio lleno de público a quien deba dirigirse, no es necesario reunir al público lo que sería muy difícil para la terapia.

#### ***1.2.8. Tratamiento con realidad virtual***

Consiste en la exposición al paciente a situaciones de ambientes simulados con la utilización de dispositivos periféricos como el Oculus Rift, ya que este permite visualizar el ambiente sin que el paciente se distraiga y este inmerso en él, este tratamiento toma el nombre de terapia virtual que permite la interacción entre el paciente y un objeto o entorno determinado que causa cierto impacto psicológico que según estudios y gracias al avance de la tecnología se podría decir que los resultados son positivos al tratar trastornos postraumáticos, fobias y adicciones.

Estudios como los realizados por la Universidad de Ámsterdam en personas que tenían miedo a las alturas desveló que el tratamiento con Realidad Virtual es tan eficaz como la exposición en vivo a las situaciones fóbicas, pero más seguro, y en la intimidad de una consulta de Psicología. (Ramírez , y otros, 2016)

De acuerdo a la definición de Realidad Virtual debemos cumplir con 3 condiciones para que pueda ser aplicada la terapia. (Capafons Bonet, 2001)

1. El paciente debe estar inmerso en el ambiente simulado, capaz de experimentar el ambiente visualizado como real y experimente curiosidad.
2. El ambiente simulado tiene como objetivo principal provocar emociones en los pacientes con la capacidad de perder la ansiedad de retirarse de la terapia.
3. La ansiedad de retirarse de la terapia debe ser comprobada exponiéndolo a situaciones o ambientes en el mundo real.

#### ***1.2.9. Ventajas de la realidad virtual***

- El paciente se siente seguro ya que no le ocurre ninguna situación que lo lastime físicamente.

- El ambiente simulado se puede volver a iniciar en caso que lo amerite.
- El ambiente simulado tiene sonidos, entornos muy bien recreados ya que al paciente le cuesta imaginarse.

La Realidad Virtual admite técnicas de exposición gradual, exhibiendo a los pacientes a inducciones que le incitan al miedo. Para que el tratamiento tenga éxito, el paciente debe apreciar su ansiedad normalmente durante la exhibición mediante ciertos módulos subjetivos (nivel de 0-10, 0-100, etc.).

El médico hace que el paciente se exponga de manera subjetiva a situaciones que le inciten ansiedad. Al pasar del tiempo se va reduciendo el nivel de ansiedad del paciente, el médico le incita a seguir con la terapia, en el que se exhibirá a una situación que le incite mayor ansiedad. La Realidad Virtual habitualmente hace solo uso de la exposición y el refuerzo positivo para el tratamiento de la acrofobia.

#### ***1.2.10. Ansiedad Virtual***

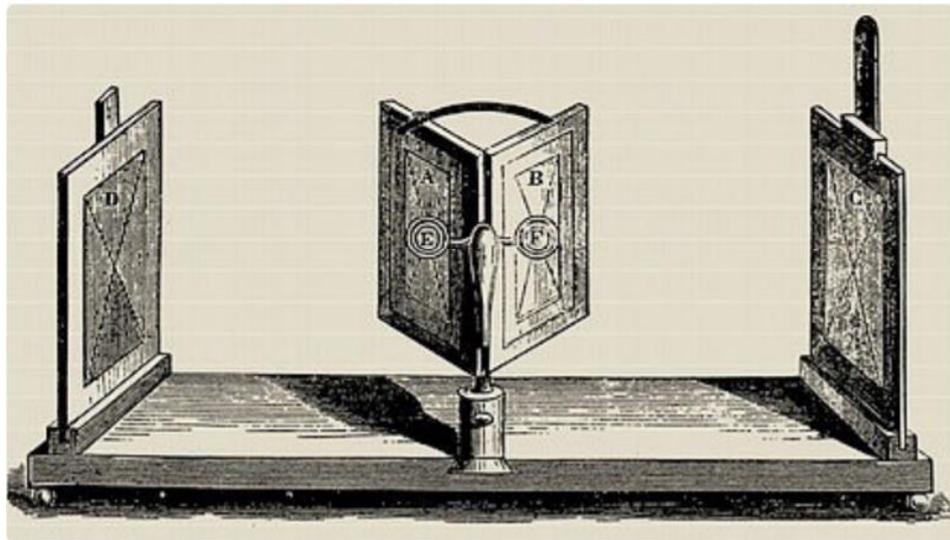
Se refiere a la distracción proporcionada a los pacientes con escenarios virtuales durante las terapias. Hace que disminuya el dolor y sufrimiento por su situación ya que la idea del uso de terapias alternativas con Realidad Virtual es provocar que el paciente olvide sus temores presentándole un ambiente amigable con elementos que aseguren su seguridad y en lugar de pensar que es una terapia, considere que esta como en un juego y que debe superar etapas en el para luego hacerlo en la vida real, ayudándoles a hacer con sus mentes lo que el cuerpo no les permite, al poder moverse a través de su personaje en el mundo virtual.

### **1.3. Oculus rift**

Oculus rift puede ser denominado como gafas, casco o simplemente como un dispositivo de RV que llegó para revolucionar y resucitar la realidad virtual en el mundo pues permite visualizar mundos virtuales o simular ambientes ficticios; es su inmersión en un entorno de escenas y objetos lo que hace que el usuario considere real lo que se le proyecta.

### 1.3.1. *Historia de Oculus rift*

En 1860 hace más de 150 años el señor Oliver Wendell Holmes inventó lo más parecido a los dispositivos de realidad virtual que todos vemos actualmente. Utilizaba dos espejos para llevar a cabo la ilusión óptica, y como en esa fecha todavía no había fotografías, se utilizaban dibujos. (Barambones, 2016)



**Figura 8-1:** Primer dispositivo de realidad virtual

Fuente: <http://juanbarambones.com/wp-content/uploads/2017/01/realidad-virtual-2016-V1.pdf>

En 1986 Ivan Sutherland y David Evans crean un generador de imágenes tridimensionales con tubos catódicos que incorporaba ya aceleradores para la detección de movimientos y es de aquí de donde parte la realidad virtual como se la conoce hoy en día, pero es la armada norte americana quien aprovecha el gran descubrimiento e invierte cantidades millonarias obteniendo como resultado el primer simulador de vuelo avanzado de la mano de Thomas Furness.

En el año de 1993 son los videojuegos los protagonistas del uso de la realidad virtual, pero resultó siendo un fracaso ya que la tecnología no era suficiente.

En 2012 de la mano de Palmer Luckey aparece Oculus rift la revolución de la realidad virtual al alcance de todos lo que cambiaría no solo la forma de jugar sino también la forma de vivir experiencias nuevas, atrayendo a grandes inversores que quería probar el nuevo

invento, pero fue Facebook quien apostó a lo grande y compro oculus rift por una cantidad millonaria en el año de 2014.

### 1.3.2. Evolución de Oculus rift

En el año de 2013 aparece la primera generación de estos dispositivos conocido como DK1 que significa kit de desarrollo 1 con las siguientes características:

- Pantalla de 18 cm
- La profundidad de color del LCD es de 24 bit por pixel.
- El tamaño de la pantalla permite que no haya solapamiento entre el ojo izquierdo y el derecho que había en el prototipo inicial.
- El campo de visión es de 90 grados en horizontal.
- La resolución de 640x800
- La imagen de cada ojo es mostrada con una distorsión de barril y rectificada mediante un efecto pincushon creado por las lentes integradas en el dispositivo, generando así una imagen esférica para cada ojo.
- Incluye un dispositivo para el tracking de la cabeza de 3 grados de libertad creada por la empresa Hillcrest Labs



**Figura 9-1:** Oculus rift DK1

Fuente: <https://goo.gl/D4JFWZ>

En el año de 2014 salió el denominado crystal cove con las siguientes características:

- Pantalla LCD con una persistencia de la visión baja.
- Sistema de rastreo de posición que usaba una cámara externa llamado sistema de constelación.
- Se puede usar con más de una cámara.



**Figura 10-1:** Oculus cristal Cove

Fuente: <https://goo.gl/ptDaoi>

En el mismo año 2014 meses más tarde aparece lo que es DK2 que en un producto mejorado al crystal cove que cuenta con las siguientes características:

- Mayor resolución para cada ojo (960x1080)
- Monitor OLED de baja persistencia.
- Audio integrado.
- Menor peso
- Rastreo de 360 grados gracias a la inclusión de tracking LEDs en la parte trasera de los cascos.



**Figura 11-1:** Oculus DK2

**Fuente:** <https://goo.gl/y8m8fW>

### *1.3.3. Principales características de Oculus Rift*

- Evolución del mundo virtual ya que hoy en día la realidad virtual se ha posicionado en uno de los campos más explorados y desarrollados.
- No aísla a la persona de lo que lo rodea pues ayuda a compartir experiencias con los demás
- Hoy por hoy no solo está presente en los video juegos, sino que se ha explorado en el área de la medicina ayudando a personas a afrontar miedos o fobias.
- Se ha posicionado en el área del aprendizaje pues por medio de la experiencia de inmersión que brinda se ha logrado enseñar a una persona a manejar un taque guerra o pilotear un helicóptero.

Cabe recalcar la tercera de las características ya que es el tema que se está investigando, Oculus Rift ha sido de mucha ayuda al tratar las fobias principalmente la fobia a las alturas o acrofobia.

### **1.3.4. Funcionamiento de Oculus Rift**

El equipo es un sistema de realidad virtual donde el casco es un sistema que se ajusta a la cabeza de los jugadores y funciona como un monitor y control. Los usuarios, al mover la cabeza, controlan al personaje que aparece en pantalla y pareciera como si estuvieran dentro del mundo virtual del juego. Oculus rift se conecta a un ordenador, en donde se genera la mayoría del procesamiento de las imágenes que aparecen frente a ellos.

Oculus Rift utiliza una tecnología de seguimiento personalizado que ofrece un seguimiento de baja latencia de la cabeza a 360°. Cada movimiento sutil de la cabeza se realiza un seguimiento en tiempo real creando una experiencia natural e intuitiva. El campo de visión es de más de 90 grados horizontales

### **1.3.5. Requisitos para el funcionamiento de Oculus Rift**

**Tabla 2-1:** Características de una PC

TARJETA GRÁFICA	Equivalente o superior a una NVIDIA GTX 970 o una AMD R9 290
PROCESADOR	Equivalente o superior a un Intel i5-4590
MEMORIA RAM	8GB o superior
PUERTO DE SALIDA	Salida de vídeo compatible con HDMI 1.3
PUERTOS DE ENTRADA	3 puertos USB 3.0 más un puerto USB 2.0
SISTEMA OPERATIVO	Windows 7 SP1 de 64 bit o posterior

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz, 2017

### **1.3.6. Oculus rift y realidad virtual**

La realidad virtual es conocida como una alternativa para el tratamiento de esos miedos irracionales que paralizan a quienes los sufren. Oculus Rift y otras tecnologías tratan de engañar al cerebro con entornos artificiales para combatir temores reales.

Con estos equipos la velocidad de trackeo (seguimiento) de los movimientos de uno llega a una velocidad tal donde el cerebro empieza a aceptar como reales los estímulos que le estamos presentando. Si a esto le sumamos estímulos auditivos o táctiles la sensación de realismo aumenta. (Fernandez, 2015)

### ***1.3.7. Ventajas del uso de realidad virtual con oculus rift***

- El paciente se enfrenta a una situación casi real.
- El terapeuta controla la situación. Con una terapia de realidad virtual, el paciente vivirá una situación que le parecerá real, se enfrentará de manera realista al miedo, pero en todo momento el especialista controlará la situación evitando que se produzcan daños innecesarios durante el tratamiento.
- Volver a pasar por situaciones traumáticas con solo ponerse un casco. Las gafas Oculus Rift le permitirán revivir esa situación que te dejó marcado, enfrentarte a ella.
- La mayoría de las fobias pueden ser tratadas. Depende del tipo de miedo, se usará un mundo u otro. Si se tiene miedo a las alturas, un mundo virtual en el que se encuentre cruzando un puente entre dos montañas puede serle de gran utilidad.
- La realidad virtual permite que el terapeuta construya el contexto y no que tenga que desplazarse a dicho contexto.
- La realidad virtual permite manipular el contexto sin que aparezcan estímulos o situaciones inesperados.
- Con la realidad virtual se garantiza de mejor manera la seguridad y privacidad del paciente

## **1.4. Presión arterial**

El corazón humano late entre 60 y 80 veces por minuto. De este modo se bombea la sangre por el sistema circulatorio, proporcionando oxígeno y nutrientes. Para que el flujo sanguíneo llegue hasta los vasos sanguíneos más diminutos se requiere una presión constante: la presión arterial. (Hartman, 2009)

La presión arterial se clasifica en:

- Presión sistólica: Es el nivel máximo de presión en el momento del latido y se mide en milímetros de mercurio (mmHg).
- Presión diastólica: Es el nivel mínimo de presión entre dos latidos, y se mide en milímetros de mercurio (mmHg).

La presión arterial varía continuamente en todas las personas, creando así las condiciones necesarias para el buen funcionamiento del cuerpo. Las oscilaciones de la presión arterial son algo perfectamente normal. Sin embargo, si se registra constantemente una presión arterial elevada en estado de reposo se habla de hipertensión o tensión alta. (Hartman, 2009)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido los siguientes niveles límite:

Valoración	Presión sistólica	Presión diastólica
Óptima	hasta 120 mmHg	hasta 80 mmHg
Normal	hasta 130 mmHg	hasta 85 mmHg
Límite de lo normal	130 – 139 mmHg	85 – 89 mmHg
Hipertensión grado 1	140 – 159 mmHg	90 – 99 mmHg
Hipertensión grado 2	160 – 179 mmHg	100 – 109 mmHg
Hipertensión grado 3	más de 180 mmHg	más de 110 mmHg

**Figura 12-1:** Valoración de la Presión

Fuente: [http://www.tensoval.es/images/PAB\\_0696041\\_1209.pdf](http://www.tensoval.es/images/PAB_0696041_1209.pdf)

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Descripción de la metodología

En este capítulo se describe el tipo de investigación, métodos, técnicas, procesamiento de información y la metodología elegida para el desarrollo e implementación de la aplicación de PC para tratar la fobia a las alturas comúnmente conocido como Acrofobia, el cual se denomina “Superando las alturas”, teniendo como objetivo indicar en que parte del desarrollo del trabajo de titulación se utilizó y como contribuyó cada uno de los escenarios para esta aplicación.

#### 2.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación seleccionado para el presente trabajo de titulación es la aplicada ya que existen investigaciones anteriores que serán usadas para comprender el problema al momento de desarrollar la aplicación “**Superando las alturas**” y será evaluada con la paciente Andrea Zambrano y su Psicóloga clínica Tatiana Carolina Inca Basantes.

#### 2.3. Métodos de Investigación

##### a) Método de Análisis

Con este método se analiza como las personas que tienen miedo a las alturas pueden ser tratadas para bajar su nivel de miedo y que este no afecte en su vida diaria, mediante esto se podrá escoger los escenarios posibles que ayudaran con el problema.

b) Método de Síntesis

Se utiliza para recopilar información y construir el Marco Teórico Referencial y así especificar las principales partes de interés que involucró el desarrollo e implementación de la aplicación de PC para tratar la fobia a las alturas.

c) Método Inductivo

Permite obtener las conclusiones del análisis obtenido de los resultados arrojados de la aplicación después de ser puesto a prueba lo que permitirá concluir si los escenarios desarrollados en la aplicación ayudan o no a tratar a personas que tengan miedo a las alturas, el mismo que esta descrito en el Marco de Resultado.

d) Método Deductivo

Se aplicó este método para que a partir de la conclusión dada mediante el método inductivo se genere las recomendaciones de acuerdo al resultado que emita la aplicación.

## **2.4. Técnicas de Investigación**

Para la recopilación de la información necesaria que sustente este trabajo de titulación, se ha establecido como técnicas las siguientes:

a) Revisión de Documentos aportará con los conceptos, utilizando libros, revistas educativas, páginas web científicas, tesis de varios autores para fundamentar el problema de estudio, explorando los antecedentes y tratamientos existentes para la Acrofobia.

c) Reuniones de trabajo para evaluar los requisitos necesarios para tratar una persona con miedo a las alturas.

d) Observación, se observó los cambios que surgen durante la exposición del usuario a la aplicación.

e) Encuesta recopilar información para conocer si el tratamiento con realidad virtual es mejor que el en vivo.

## 2.5. Plan de recolección de información

Tabla 1-2: Plan de recolección de información

¿Para qué?	Alcanzar los objetivos del estudio que buscan tratar el miedo a las alturas o acrofobia por medio de la realidad virtual.	
¿A quiénes?	Andrea Zambrano, Paciente de la Psicóloga clínica Tatiana Carolina Inca Basantes.	
¿Sobre qué aspectos?	Acrofobia	Realidad Virtual
¿Quién va a recolectar?	Investigador	
¿Cuándo?	Diciembre 2017 – Febrero del 2018	
¿Dónde?	Barón de carondelet y morona	
¿Cuántas veces?	1 encuesta	
¿Con que técnicas de recolección?	<b>Encuesta:</b> Se realizará al paciente	
¿Con que instrumentos?	Guía de encuesta y entrevista	

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

## 2.6. Procesamiento de la información

Para el desarrollo de la aplicación “Superando las alturas” se ha utilizado la metodología XP para llevar a cabo el desarrollo del software mismo que detalla de mejor manera en el siguiente punto.

Para probar la aplicación se lo realiza con la paciente Andrea Zambrano y la ayuda de la Psicóloga clínica Tatiana Carolina Inca Basantes. Quien toma terapias para tratar su fobia a las alturas, se le presenta los escenarios por medio de las gafas, se toma su pulso antes y en el momento de la exposición para identificar su reacción y luego se aplica una entrevista de su experiencia al usar la aplicación.

## 2.7. Metodología para el desarrollo del software

### 2.7.1. Metodología XP

La metodología XP es un proceso ágil que está constituida por 5 fases asignando roles dentro de la construcción del proyecto software a comparación de otras metodologías esta integra desde un inicio a los equipos de trabajo lo que permite dar seguimiento a cada uno de las fases de construcción y validación.

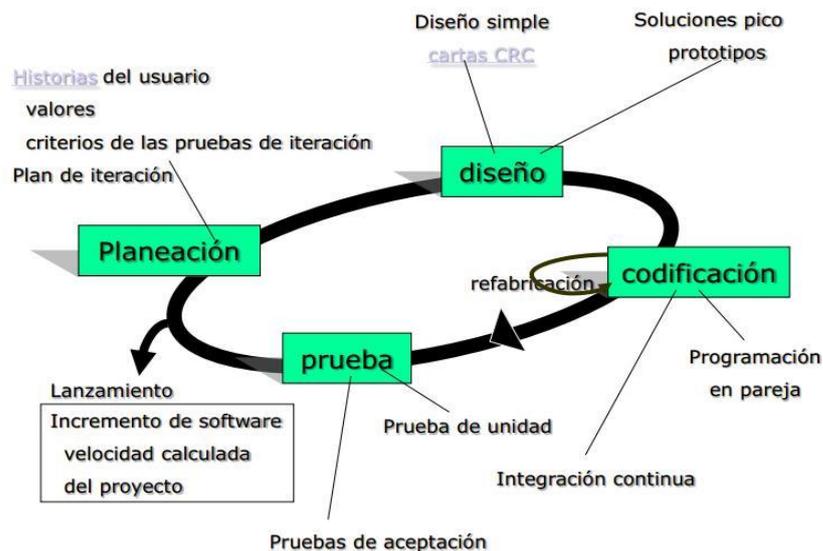
#### 2.7.1.1. Fases de la metodología XP

Fase 1: Planificación, se realiza las historias de usuario

Fase 2: Diseño, se realiza los diseños simples, prototipos y tarjetas CRC

Fase 3: Codificación, se lleva a cabo la programación en parejas

Fase 4: Pruebas, se realiza pruebas del sistema con las denominadas pruebas de aceptación.



**Figura 1-2:** Metodología XP

Fuente: <https://goo.gl/BkSFMu>

### 2.7.1.2. Roles en el desarrollo del software

**Tabla 2-1:** Personal y Roles

<b>PERSONAL</b>	<b>ROL</b>	<b>INSTITUCION</b>
Lic. Ramiro Santos	Tutor	ESPOCH
Dr. Alonso Álvarez	Director	ESPOCH
Jessenia Ortiz	Programador Tester	ESPOCH
Paul Benalcázar	Programador Tester	ESPOCH

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

### 2.7.1.3. Características de la metodología XP

- Desarrollo iterativo e incremental
- Pruebas unitarias
- Programación en parejas
- Integración cliente- programadores
- Corrección de errores
- Refactorización de código
- Propiedad del código compartida
- Simplicidad
- Actúa de manera dinámica
- Se adapta a cambios

## 2.8. Elaboración y desarrollo de fases

### 2.8.1. Planificación

- Historias de Usuario

Una historia de usuario permite obtener los requerimientos del sistema es decir un listado de las necesidades del usuario para desarrollar la aplicación.

**Tabla 3-2:** Lista de historias de usuario

<b>ID</b>	<b>ENUNCIADO DE LA HISTORIA</b>	<b>ESTADO</b>	<b>COSTO</b>	<b>PRIORIDAD</b>
<b>HU_001</b>	Yo como usuario requiero ingresar a la aplicación "superando las alturas" con el fin de acceder al menú principal.	HECHA	80	MEDIA
<b>HU_002</b>	Yo como usuario requiero acceder a la opción menú "escenarios" con el fin de escoger uno de ellos ya sea básico, medio o avanzado	HECHA	80	MEDIA
<b>HU_003</b>	Yo como usuario requiero acceder a la opción del menú "ayuda" con el fin de obtener información del teclado	HECHA	50	MEDIA
<b>HU_004</b>	Yo como usuario requiero acceder a la opción del menú "salir" de cada uno de los escenarios y del menú principal	HECHA	50	MEDIA
<b>HU_005</b>	Yo como usuario requiero acceder a la opción del menú en la opción "básico" con el fin de escoger uno de los escenarios creados en la aplicación para este nivel	HECHA	100	ALTA
<b>HU_006</b>	Yo como usuario requiero acceder a la opción del menú en la opción "medio" con el fin de escoger uno de los escenarios creados en la aplicación para este nivel	HECHA	100	ALTA
<b>HU_007</b>	Yo como usuario requiero acceder a la opción del menú en la opción "avanzado" con el fin de escoger uno de los escenarios creados en la aplicación para este nivel	HECHA	100	ALTA
<b>HU_008</b>	Yo como usuario requiero que la aplicación proyecte el escenario escogido en las gafas de Oculus rift	HECHA	100	ALTA
<b>HU_009</b>	Yo como usuario requiero interactuar con el escenario seleccionado para tratar la	HECHA	100	ALTA

	acrofobia			
<b>HU_010</b>	Yo como usuario requiero escuchar los sonidos del entorno virtual creados en la aplicación con el fin de estar inmerso en un mundo más real	HECHA	100	ALTA
<b>HU_011</b>	Yo como usuario requiero que los el teclado tenga atajos para interactuar con los escenarios.	HECHA	80	ALTA

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 4-2:** Historia de usuario HU\_001

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Identificación:</b> HU_001	<b>Usuario:</b> Paciente y Psicólogo
<b>Descripción:</b> Creación del menú principal	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Costo:</b> 80
<b>Riesgo:</b>	<b>Iteración:</b> 1
<b>Detalle:</b> Yo como usuario requiero ingresar a la aplicación "Superando las alturas" con la finalidad de acceder al menú principal	
<b>Observaciones:</b> *Diseño de interfaz principal de la aplicación *Diseño del menú principal	

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 5-2:** Historia de usuario HU\_002

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Identificación:</b> HU_002	<b>Usuario:</b> Paciente y Psicólogo
<b>Descripción:</b> Creación del sub menú	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Costo:</b> 80
<b>Riesgo:</b>	<b>Iteración:</b> 1
<b>Detalle:</b> Yo como usuario requiero ingresar al menú con la finalidad de escoger entre: "básico", "medio", "avanzado"	
<b>Observaciones:</b> *Diseño de interfaz del submenú de la aplicación *Diseño del submenú	

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 6-2:** Historia de usuario HU\_003

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Identificación:</b> HU_003	<b>Usuario:</b> Paciente y Psicólogo
<b>Descripción:</b> Creación de opción ayuda	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Costo:</b> 50
<b>Riesgo:</b>	<b>Iteración:</b> 4
<b>Detalle:</b> Yo como usuario, requiero ingresar a la opción del menú “ayuda” con el fin de obtener información del teclado.	
<b>Observaciones:</b> *Diseño de interfaz de ayuda	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 7-2:** Historia de usuario HU\_004

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Identificación:</b> HU_004	<b>Usuario:</b> Paciente y Psicólogo
<b>Descripción:</b> Creación de opción salir	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Costo:</b> 50
<b>Riesgo:</b>	<b>Iteración:</b> 4
<b>Detalle:</b> Yo como usuario, requiero acceder a la opción del menú “salir” de cada uno de los escenarios presentados.	
<b>Observaciones:</b> *Imprentar el botón salir en cada uno de los escenarios de la aplicación.	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 8-2:** Historia de usuario HU\_005

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Identificación:</b> HU_005	<b>Usuario:</b> Paciente y Psicólogo
<b>Descripción:</b> Creación de los escenarios para la opción “básico”	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Costo:</b> 100
<b>Riesgo:</b>	<b>Iteración:</b> 2
<b>Detalle:</b> Yo como usuario, requiero ingresar a cada uno de los escenarios que contiene la opción “básico”.	
<b>Observaciones:</b> *Diseño de interfaz de los escenarios básicos de la aplicación	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 9-2:** Historia de usuario HU\_006

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Identificación:</b> HU_006	<b>Usuario:</b> Paciente y Psicólogo
<b>Descripción:</b> Creación de los escenarios para la opción “medio”	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Costo:</b> 100
<b>Riesgo:</b>	<b>Iteración:</b> 2
<b>Detalle:</b> Yo como usuario, requiero ingresar a cada uno de los escenarios que contiene la opción “medio”.	
<b>Observaciones:</b> *Diseño de interfaz de los escenarios de tipo medio de la aplicación	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 10-2:** Historia de usuario HU\_007

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Identificación:</b> HU_007	<b>Usuario:</b> Paciente y Psicólogo
<b>Descripción:</b> Creación de los escenarios para la opción “avanzado”	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Costo:</b> 100
<b>Riesgo:</b>	<b>Iteración:</b> 2
<b>Detalle:</b> Yo como usuario, requiero ingresar a cada uno de los escenarios que contiene la opción “avanzado”.	
<b>Observaciones:</b> *Diseño de interfaz de los escenarios avanzados de la aplicación	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 11-2:** Historia de usuario HU\_008

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Identificación:</b> HU_008	<b>Usuario:</b> Paciente y Psicólogo
<b>Descripción:</b> Integración de las gafas Oculus Rift con la computadora	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Costo:</b> 100
<b>Riesgo:</b>	<b>Iteración:</b> 3
<b>Detalle:</b> Yo como usuario, requiero explorar los escenarios creados en el mundo virtual a través de la gafas de realidad virtual.	
<b>Observaciones:</b> *Implementación de los métodos para la integración de la PC con las gafas de realidad virtual.	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 12-2:** Historia de usuario HU\_009

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Identificación:</b> HU_009	<b>Usuario:</b> Paciente y Psicólogo
<b>Descripción:</b> Exploración del mundo virtual	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Costo:</b> 100
<b>Riesgo:</b>	<b>Iteración:</b> 3
<b>Detalle:</b> Yo como usuario, requiero caminar dentro del entorno virtual creado con la finalidad de interactuar de una forma más real.	
<b>Observaciones:</b> *Implementación de los métodos para la movilización del usuario a través del mundo virtual	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 13-2:** Historia de usuario HU\_010

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Identificación:</b> HU_010	<b>Usuario:</b> Paciente y Psicólogo
<b>Descripción:</b> Integración de Sonidos	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Costo:</b> 100
<b>Riesgo:</b>	<b>Iteración:</b> 3
<b>Detalle:</b> Yo como usuario, requiero escuchar sonidos del mundo virtual con el fin de obtener un mundo más real.	
<b>Observaciones:</b> *Integración de sonidos de acuerdo al tipo de escenario creado.	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 14-2:** Historia de usuario HU\_011

HISTORIA DE USUARIO	
<b>Identificación:</b> HU_011	<b>Usuario:</b> Paciente y Psicólogo
<b>Descripción:</b> Emisión de sonidos tranquilizantes	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Costo:</b> 80
<b>Riesgo:</b>	<b>Iteración:</b> 3
<b>Detalle:</b> Yo como usuario, requiero finalizar la exposición con sonidos tranquilizantes.	
<b>Observaciones:</b> *Implementación de sonidos que ayuden al usuario a concluir su exposición de forma tranquila	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

- Plan de entregas

El proyecto se ha dividido en módulos para su entrega, los mismos que se detallan a continuación.

**Tabla 15-2:** Módulos de la aplicación

MÓDULOS	HISTORIAS DE USUARIO
<b>Realidad Virtual</b>	Creación del menú principal
	Creación del submenú
	Pruebas
<b>Realidad Virtual Identificación</b>	Creación de los escenarios para la opción "Básico"
	Creación de los escenarios para la opción "Medio"
	Creación de los escenarios para la opción "Avanzado"
	Pruebas
<b>Realidad virtual exploración</b>	Integración de gafas con la PC
	Integración de sonidos
	Exploración del mundo virtual
	Emisión de sonidos tranquilizantes
	Pruebas
<b>Extras</b>	Creación de la opción ayuda
	Creación de la opción salir

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 16-2:** Cronograma de actividades

NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN	COMIENZO	FIN
<b>Desarrollo del aplicativo</b>	<b>73 días</b>	<b>mié 01/11/17</b>	<b>vie 09/02/18</b>
<b>FASE I</b>	<b>3 días</b>	<b>mié 01/11/17</b>	<b>vie 03/11/17</b>
<b>PLANIFICACIÓN</b>	3 días	mié 01/11/17	vie 03/11/17
Recolección de información	3 días	mié 01/11/17	vie 03/11/17
<b>FASE II</b>	<b>23 días</b>	<b>lun 06/11/17</b>	<b>lun 06/12/17</b>
<b>ANÁLISIS</b>	10 días	lun 06/11/17	vie 17/11/17
Análisis de requerimientos de software	5 días	lun 06/11/17	vie 10/11/17
Diseños de las interfaces de Usuario	5 días	lun 13/11/17	vie 17/11/17
<b>Menú</b>	5 días	lun 20/11/17	vie 24/11/17
<b>Submenú</b>	5 días	lun 27/11/17	vie 01/12/17
<b>Diseño preliminar del entorno virtual</b>	3 días	lun 04/12/17	mié 06/12/17
<b>FASE III</b>	<b>34 días</b>	<b>jue 07/12/17</b>	<b>mar 23/01/18</b>
<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	34 días	jue 07/12/17	mar 23/01/18
Codificación	34 días	jue 07/12/17	mar 23/01/18
<b>Módulo virtual identificación</b>	13 días	jue 07/12/17	lun 25/12/17
Creación de escenarios	8 días	jue 07/12/17	lun 18/12/17

Pruebas unitarias	5 días	mar 19/12/17	lun 25/12/17
<b>Módulo virtual exploración</b>	10 días	mar 26/12/17	lun 08/01/18
Integración de sonidos y gafas	5 días	mar 26/12/17	lun 01/01/18
Pruebas unitarias	5 días	mar 02/01/18	lun 08/01/18
<b>Módulo extras</b>	11 días	mar 09/01/18	mar 23/01/18
Creación de ayuda y salir	7 días	mar 09/01/18	mie 17/01/18
Pruebas unitarias	4 días	jue 18/01/18	mar 23/01/18
<b>FASE IV</b>	<b>13 días</b>	<b>mié 24/01/18</b>	<b>vie 09/02/18</b>
<b>DOCUMENTACIÓN</b>	13 días	mié 24/01/18	vie 09/02/18
Creación del manual de usuario	7 días	mié 24/01/18	jue 01/02/18
<b>FIN DEL PROYECTO</b>	<b>0 días</b>	<b>lun 23/02/18</b>	<b>lun 23/02/18</b>

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

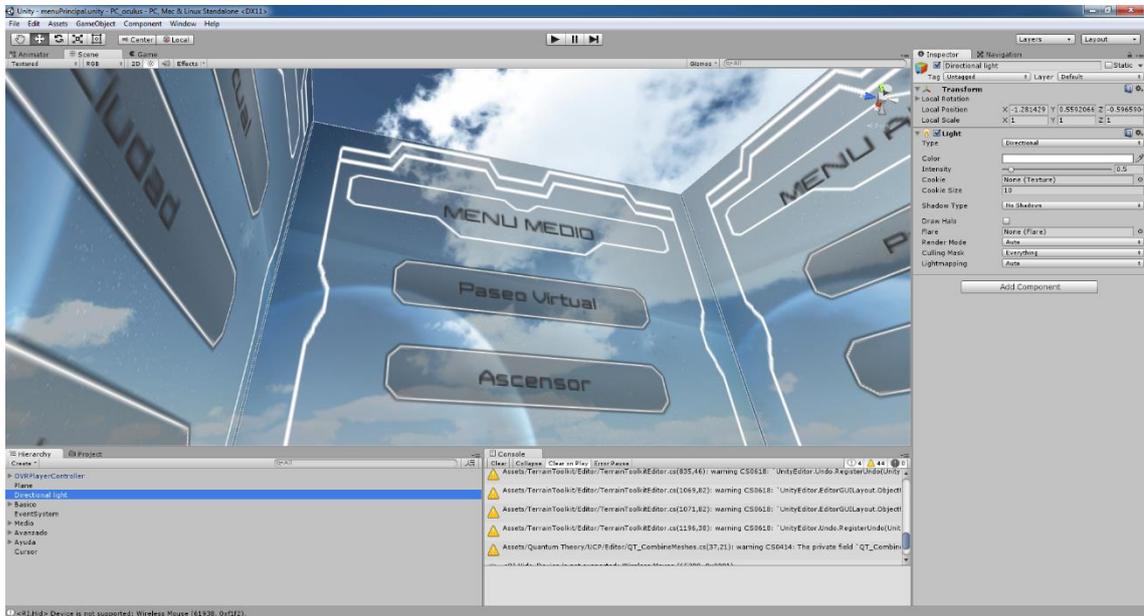
- Iteración

**Tabla 17-2:** Velocidad del proyecto

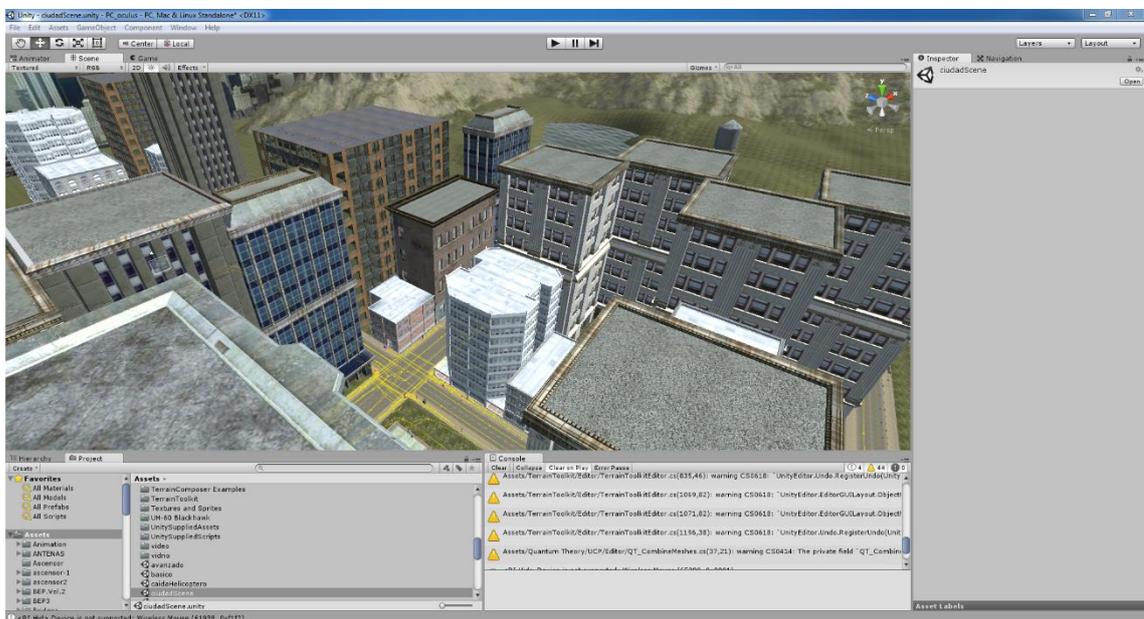
MÓDULOS	HISTORIAS DE USUARIO	PUNTOS DE ESTIMACIÓN
<b>Realidad Virtual</b>	Creación del menú principal	80
	Creación del submenú	80
	Pruebas	
<b>Realidad Virtual Identificación</b>	Creación de los escenarios para la opción "Básico"	100
	Creación de los escenarios para la opción "Medio"	100
	Creación de los escenarios para la opción "Avanzado"	100
	Pruebas	
<b>Realidad virtual exploración</b>	Integración de gafas con la PC	100
	Integración de sonidos	100
	Exploración del mundo virtual	100
	Emisión de sonidos tranquilizantes	80
	Pruebas	
<b>Extras</b>	Creación de la opción ayuda	50
	Creación de la opción salir	50

## 2.8.2. Diseño

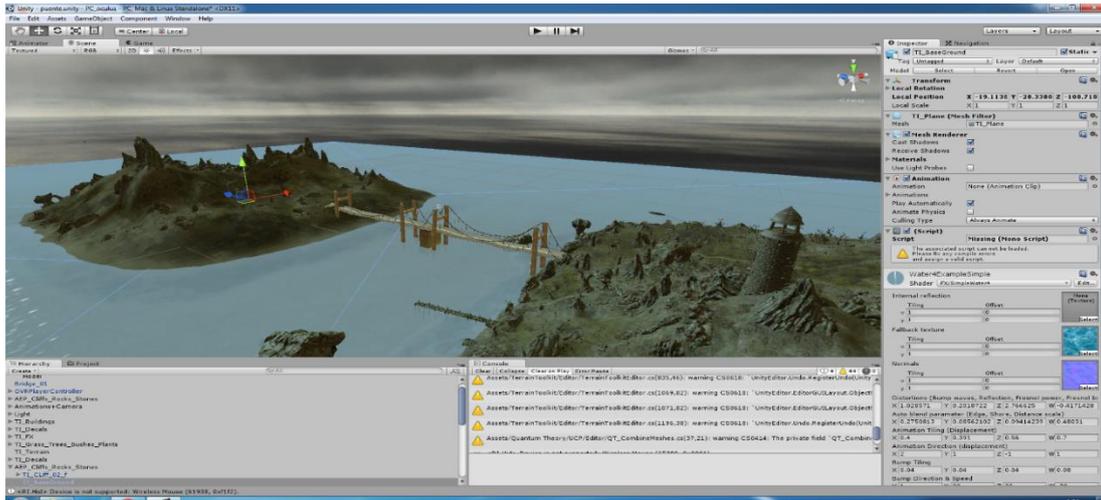
- Escenarios



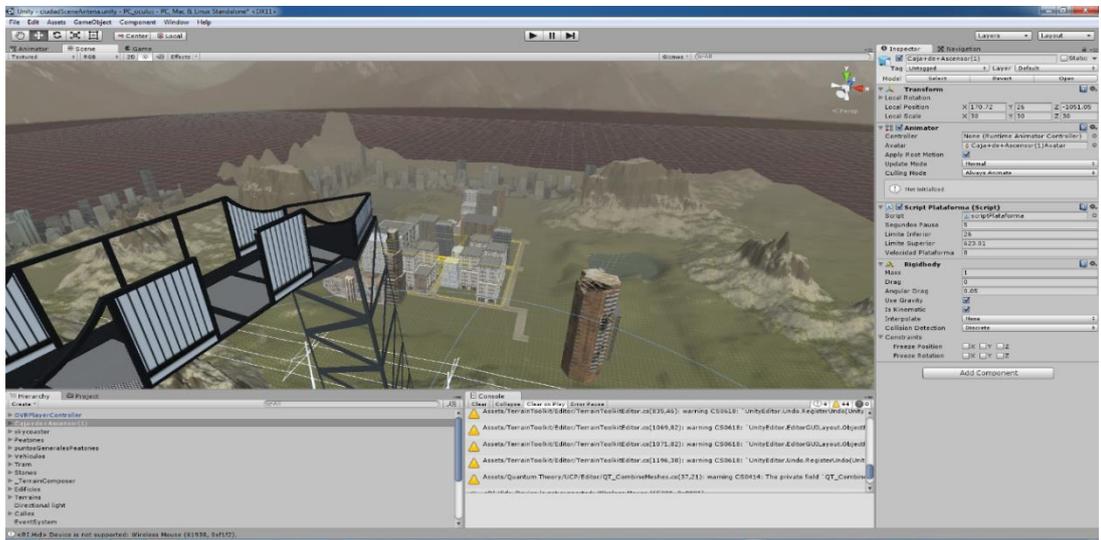
**Figura 2-1: Menú Principal**  
Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



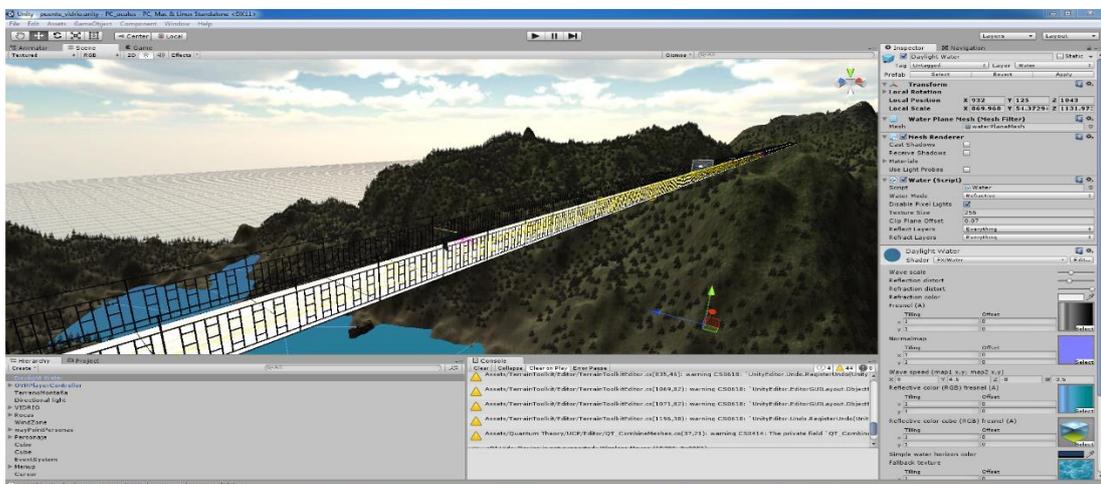
**Figura 3-2: Escenario 1-Ciudad**  
Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



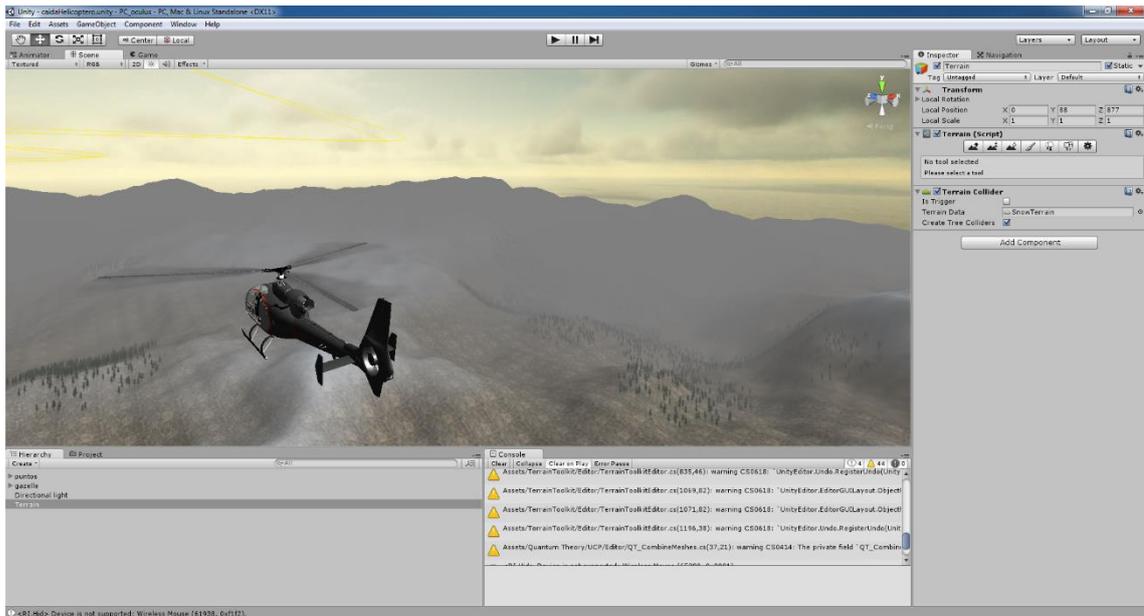
**Figura 4-2: Escenario 2 Puente**  
 Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



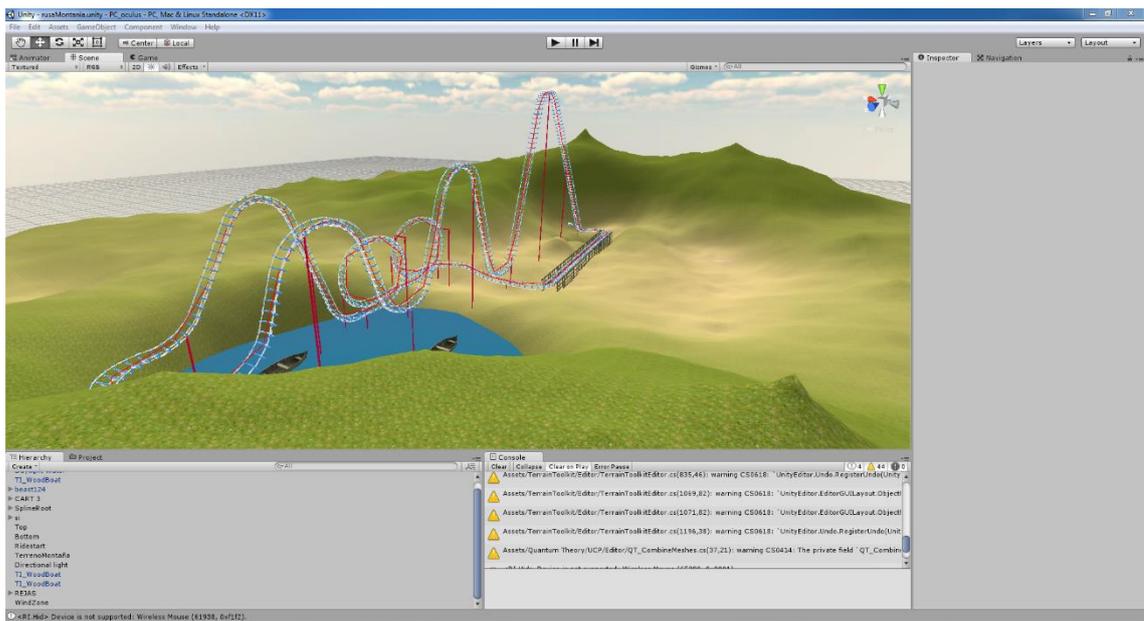
**Figura 5-2: Escenario 3 Ascensor**  
 Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Figura 6-2: Escenario 4 Puente de Vidrio**  
 Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Figura 7-2: Escenario 5 Helicóptero**  
 Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Figura 8-2: Escenario 6 Montaña Rusa**  
 Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

- Tarjetas CRC

**Tabla 18-2:** Tarjeta CRC Módulo RV

<b>MÓDULO REALIDAD VIRTUAL</b>	
<b>Funcionalidades</b>	<b>Colaboradores</b>
Start();	
Update();	
PlayAudio(Bool sonido);	
ChangeScene(string m);	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 19-2:** Tarjeta CRC Módulo Identificación

<b>MÓDULO DE IDENTIFICACIÓN</b>	
<b>Funcionalidades</b>	<b>Colaboradores</b>
CloseAppButton();	
PositionUpButton();	
PositionDownButton();	
PositionLeftButton();	
PositionRighButton();	
PositionUpButtonOff();	
PositionDownButtonOff();	
PositionLeftButton();	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 20-2:** Tarjeta CRC Módulo Exploración

<b>MÓDULO DE EXPLORACIÓN</b>	
<b>Funcionalidades</b>	<b>Colaboradores</b>
Start();	Paciente, Psicólogo
Update();	
ClosseAppButton();	
PlayAudio(Bool sonido);	
RotationRighButton();	
RotateLeftButtonOff();	
RotateRighButtonOff();	
ChangeScene(string m);	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 21-2:** Tarjeta CRC Módulo Extras

MÓDULO EXTRAS	
Funcionalidades	Colaboradores
AnyButton();	
PositionUpButton();	
PositionDownButton();	
PositionLeftButton();	
PositionRightButton();	
PositionUpButtonOff();	
PositionDownButtonOff();	
PositionLeftButton();	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

### 2.8.3. Codificación

#### Paseo Virtual 1

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class PaseoVirtual1 : MonoBehaviour {
    public void MenuP() {
        Application.LoadLevel("basico");
    }
}
```

#### Paseo Virtual 2

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class PaseoVirtual2 : MonoBehaviour {
    public void MenuP() {
        Application.LoadLevel("medio");
    }
}
```

#### Paseo Virtual 3

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
```

```

public class PaseoVirtual3 : MonoBehaviour {
    public void MenuP() {
        Application.LoadLevel("avanzado");
    }
}

```

### **Cambiar de nivel**

```

using UnityEngine;
using System.Collections;

public class cambiarNivel : MonoBehaviour {

    // Use this for initialization
    void Start () {
    }

    // Update is called once per frame
    void Update () {
        if (Input.GetKeyDown (KeyCode.F1)) {
            Application.LoadLevel ("basico");
        }
        if (Input.GetKeyDown (KeyCode.F2)) {
            Application.LoadLevel ("ciudadScene");
        }
        if (Input.GetKeyDown (KeyCode.F3)) {
            Application.LoadLevel ("puente");
        }
        if (Input.GetKeyDown (KeyCode.F4)) {
            Application.LoadLevel ("medio");
        }
        if (Input.GetKeyDown (KeyCode.F5)) {
            Application.LoadLevel ("ciudadSceneAntena");
        }
        if (Input.GetKeyDown (KeyCode.F6)) {

```

```

        Application.LoadLevel ("puente_vidrio");
    }
    if (Input.GetKeyDown (KeyCode.F7)) {
        Application.LoadLevel ("avanzado");
    }
    if (Input.GetKeyDown (KeyCode.F8)) {
        Application.LoadLevel ("caidaHelicoptero");
    }
    if (Input.GetKeyDown (KeyCode.F9)) {
        Application.LoadLevel ("rusaMontania");
    }
    if (Input.GetKeyDown (KeyCode.F10)) {
        Application.LoadLevel ("menuPrincipal"); }
    }
}

```

### **Quitar aplicación**

```

using UnityEngine;
using System.Collections;
using UnityEngine.UI;
public class QuitApplication : MonoBehaviour {
    public void Quit ()
    {
        #if UNITY_EDITOR
        UnityEditor.EditorApplication.isPlaying = false;
        #else
        Application.Quit();
        #endif
    }
}

```

### **Rotar**

```

#pragma strict
public var speed : float = 10f;

```

```

function Update ()
{
    transform.Rotate(new Vector3(0,0 ,speed * Time.deltaTime));
}
#pragma strict
public var speed : float = 10f;
function Update ()
{
    transform.Rotate(new Vector3(0,speed * Time.deltaTime ,0));
}

```

### **Quitar Aplicación**

```

using UnityEngine;
using System.Collections;
using UnityEngine.UI;
public class QuitApplication : MonoBehaviour {
    public void Quit ()
    {
        #if UNITY_EDITOR
            UnityEditor.EditorApplication.isPlaying = false;
        #else
            Application.Quit();
        #endif
    }
}

```

### **Volver Menú**

```

using UnityEngine;
using System.Collections;
public class volverMenu : MonoBehaviour {
    public void MenuP() {
        Application.LoadLevel("menuPrincipal");
    }
}

```

### **Salir**

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class salir : MonoBehaviour {

    // Use this for initialization

    void Start () {

    }

    // Update is called once per frame

    void Update () {

    }

}
```

### **Ciudad**

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class Ciudad : MonoBehaviour {

    public void MenuP() {

        Application.LoadLevel("ciudadScene");

    }

}
```

### **Helicóptero**

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class helicoptero : MonoBehaviour {

    public void MenuP() {

        Application.LoadLevel("caidaHelicoptero");

    }

}
```

### **Puente**

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class Puente : MonoBehaviour {
```

```
        public void MenuP() {  
            Application.LoadLevel("puente");  
        }  
    }  
}
```

### **Puente de Vidrio**

```
using UnityEngine;  
using System.Collections;  
public class PuenteChino : MonoBehaviour {  
    public void MenuP() {  
        Application.LoadLevel("puente_vidrio");  
    }  
}
```

### **Montaña Rusa**

```
using UnityEngine;  
using System.Collections;  
public class Rusa : MonoBehaviour {  
    public void MenuP() {  
        Application.LoadLevel("rusaMontania");  
    }  
}
```

### **Ascensor**

```
using UnityEngine;  
using System.Collections;  
public class Ascensor : MonoBehaviour {  
    public void MenuP() {  
        Application.LoadLevel("ciudadSceneAntena");  
    }  
}
```

#### 2.8.4. Pruebas

Tabla 22-2: Prueba de diseño de interfaz

PRUEBA FUNCIONAL	
Identificación: <b>PH_001</b>	<b>Identificación de historias de usuario:</b> HU_001, HU_002, HU_005, HU_006, HU_007
<b>Nombre de la Prueba:</b> Pruebas de diseño de interfaz	
<b>Descripción:</b> Se presenta al usuario los resultados del diseño de la interfaz en donde se muestra los escenarios y cada uno de sus detalles. <ul style="list-style-type: none"><li>• Inicio/Presentación</li><li>• Menú Principal</li><li>• Menú de Opciones<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Básico</li><li>➤ Medio</li><li>➤ Avanzado</li></ul></li><li>• Salir</li><li>• Ayuda</li></ul>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Ninguna	
<b>Ingreso:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• El usuario ingresa a la aplicación y se proyecta una pantalla de inicio</li><li>• El usuario visualiza el menú y seleccione de entre opciones, ayuda y salir</li><li>• El usuario al ingresar al menú opciones se encontrará con tres opciones: básico, medio y avanzado</li><li>• El usuario al seleccionar la opción “Básico” accederá a los escenarios más básicos de la aplicación.</li><li>• El usuario al seleccionar la opción “Medio” accederá a los escenarios de estado medio de la aplicación.</li><li>• El usuario al seleccionar la opción “Avanzado” accederá a los escenarios más avanzados de la aplicación.</li><li>• El usuario en el menú principal puede ingresar a la ayuda, misma que brindará información del modo de uso de la aplicación.</li><li>• El usuario en el menú principal puede ingresar a Salir</li></ul>	
<b>Resultado Esperado:</b> Las imágenes de la interfaz deben ser amigables e intuitivas	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Satisfactoria	

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 23-2:** Prueba de verificación de los escenarios creados

<b>PRUEBA FUNCIONAL</b>	
<b>Identificación:</b> PH_002	<b>Identificación de historias de usuario:</b> HU_008,HU_009
<b>Nombre de la Prueba:</b> Verificación de los escenarios creados	
<b>Descripción:</b> Se presenta al usuario los escenarios creados <ul style="list-style-type: none"><li>• Menú de Opciones<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Básico</li><li>➤ Medio</li><li>➤ Avanzado</li></ul></li></ul>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Ninguna	
<b>Ingreso:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se le presenta al usuario los escenarios creados</li><li>• El usuario debe verificar si los escenarios creados son acordes para tratar la acrofobia</li><li>• El usuario debe verificar si los existe sonidos que ayuden a tranquilizarlos en medio de la exposición</li><li>• El usuario debe verificar si puede elegir de entre las opciones, acorde al nivel del miedo que tenga.</li></ul>	
<b>Resultado Esperado:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los escenarios deben ser parecidos al mundo real</li><li>• Los escenarios creados debes especialmente para tratar la acrofobia</li></ul>	
<b>Evaluación de las Prueba:</b> Satisfactoria	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Tabla 24-2:** Prueba de verificación de exploración de RV

<b>PRUEBA FUNCIONAL</b>	
<b>Identificación:</b> PH_003	<b>Identificación de historias de usuario:</b> HU_010, HU_011
<b>Nombre de la Prueba:</b> Verificación de la exploración de la realidad virtual	
<b>Descripción:</b> Se presenta al usuario los escenarios ya integrados los sonidos y la realidad virtual <ul style="list-style-type: none"><li>• Menú de Opciones<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Básico</li><li>➤ Medio</li><li>➤ Avanzado</li></ul></li></ul>	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Activación de la gafas y teclado	
<b>Ingreso:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• El usuario debe visualizar la aplicación en las gafas de realidad virtual</li><li>• El usuario debe seleccionar uno de los escenarios de las opciones: básicos, medio o avanzado</li><li>• El usuario debe ser capaz de sumergirse en el mundo virtual e interactuar con el.</li><li>• El usuario debe escuchar sonidos dentro del mundo que ayude a hacer del mundo algo real</li></ul>	
<b>Resultado Esperado:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• El usuario debe vivir una experiencia muy parecida a la real en cada uno de los escenarios</li><li>• El usuario debe ser capaz de interactuar en el mundo virtual</li></ul>	
<b>Evaluación de las Pruebas:</b> Satisfactoria	

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO DE RESULTADOS

#### 3.1. Análisis

En el análisis se ve la importancia de un tratamiento para las personas que tienen miedo a las alturas, se observa el temor de ser tratados por medio de la exposición en vivo, debido a factores como la inseguridad, el pánico, la parálisis corporal, los posibles accidentes, etc. Mas no se observa esta oposición en un tratamiento virtual, al contrario, existe el deseo de experimentar con la forma en la que serán tratados mediante la aplicación “Superando las alturas”

#### 3.2. Población y Muestra

Este trabajo se realizó con el objetivo de tratar el miedo a las alturas o acrofobia haciendo uso de la realidad virtual y por ello su población son todas aquellas personas que tengan este problema.

Se toma como muestra a la paciente Andrea Zambrano quien trata su miedo a las alturas con sesiones mensuales con la de la Psicóloga clínica Tatiana Carolina Inca Basantes, dado que es limitado el número de personas que acepten su problema abiertamente y busquen ayuda de un profesional; por otro lado, se encuentra también el temor a la exposición en vivo que pueda acarrear un accidente y lastimarlos.

Además al intentar probar la aplicación con personas que no trataban su miedo a las alturas con un Psicólogo se presentaron problemas como: El desconocimiento de su nivel de miedo y su historial clínico lo que provocó problemas en su presión, mareo y no se pudo concluir la sesión por eso es muy importante la ayuda de un especialista y sus técnicas de relajación.

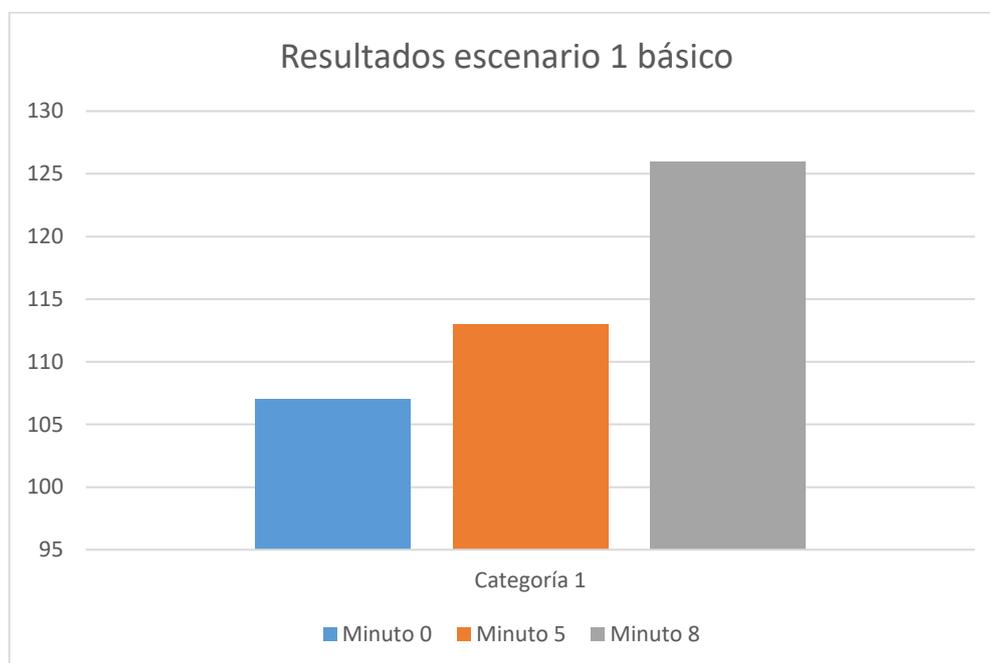
### 3.3. Interpretación de resultados

#### 3.3.1. Resultados usuario sin miedo a las alturas

**Tabla 1-3:** Datos escenario 1 básico

SESIÓN 1- Fecha: 12/02/2018		
Inicio	Minuto 5	Minuto 8
107	113	126

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 1-3:** Resultado escenario 1 básico

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

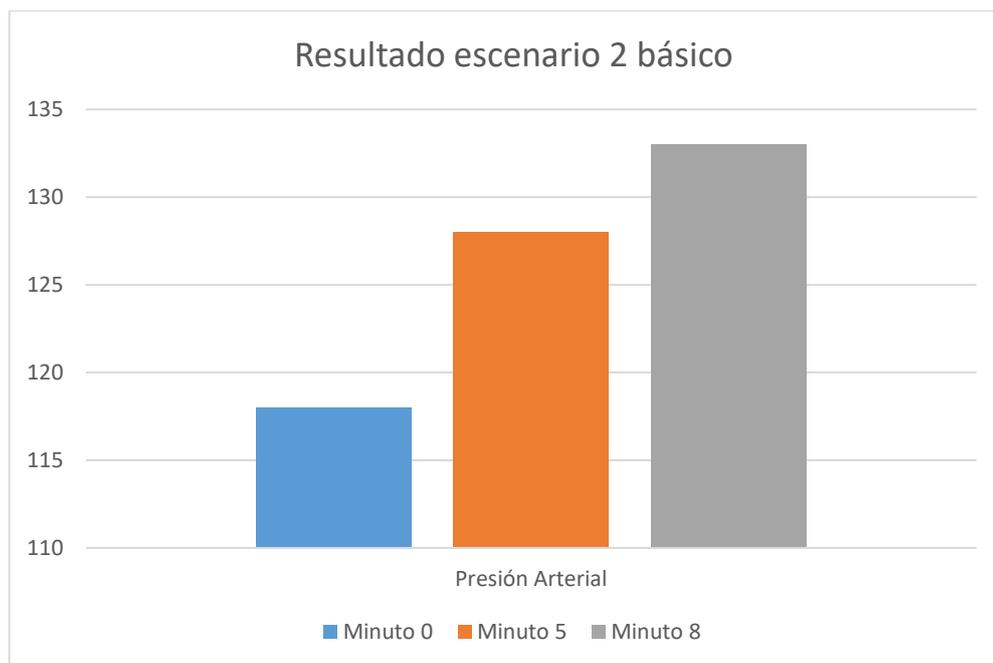
### Interpretación de resultados

En el gráfico 1-3 se puede evidenciar que los datos tomados en la presión del paciente van desde 107 mmHg presión arterial óptima a 126 mmHg presión arterial normal en el transcurso de la exposición.

**Tabla 2-3:** Datos escenario 2 básico

SESIÓN 1- Fecha: 12/02/2018		
Inicio	Minuto 5	Minuto 8
118	128	133

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 2-3:** Resultado escenario 2 básico

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

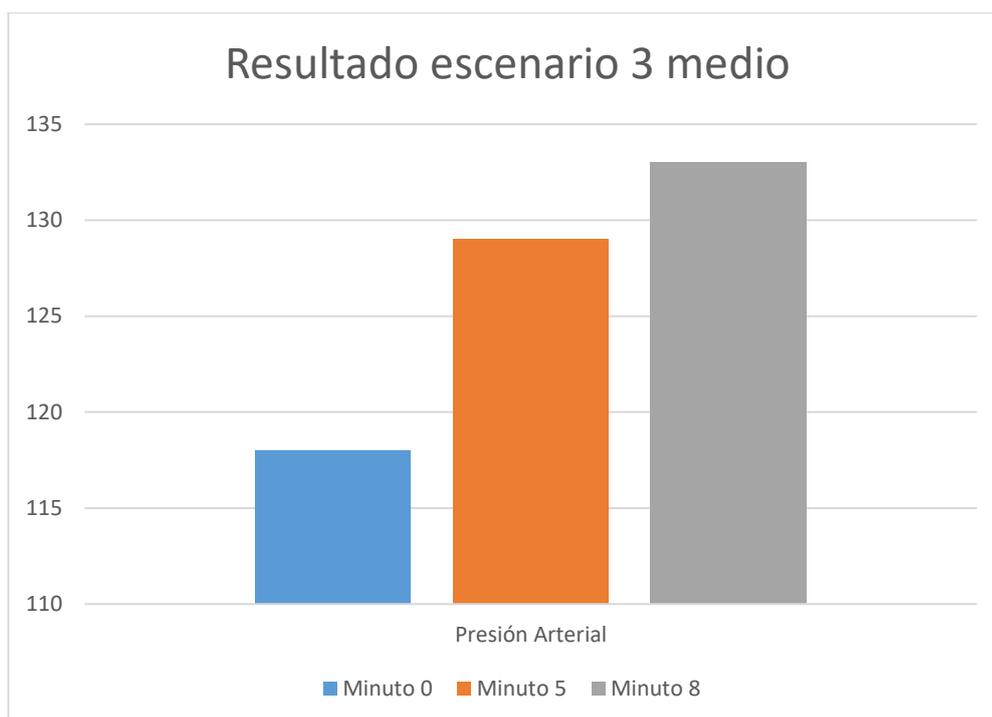
### **Interpretación de resultados**

En el gráfico 2-3 se puede evidenciar que los datos tomados en la presión del paciente van desde 118 mmHg presión arterial normal a 133 mmHg presión arterial elevada en el transcurso de la exposición

**Tabla 3-1:** Datos escenario 3 medio

SESIÓN 2- Fecha: 19/02/2018		
Inicio	Minuto 5	Minuto 8
118	129	133

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 3-1:** Resultado escenario 3 medio

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

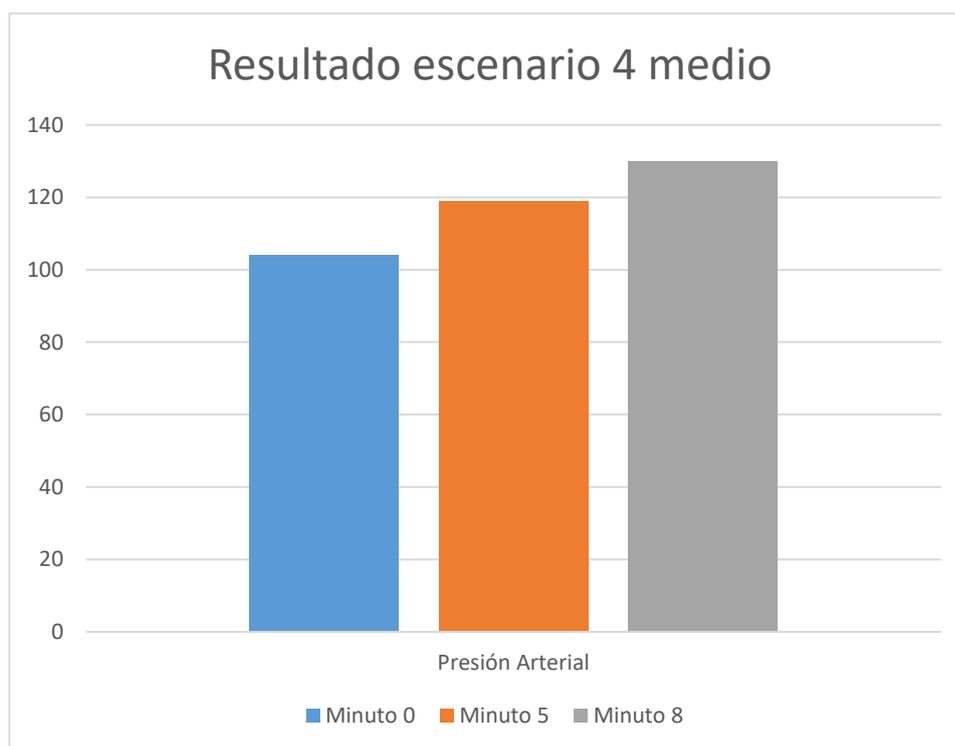
### Interpretación de resultados

En el gráfico 3-3 se puede evidenciar que los datos tomados en la presión del paciente van desde 118 mmHg presión arterial normal a 133 mmHg presión arterial elevada en el transcurso de la exposición

**Tabla 4-3:** Datos escenario 4 medio

SESIÓN 2- Fecha: 19/02/2018		
Inicio	Minuto 5	Minuto 8
104	119	130

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 4-3:** Resultado escenario 4 medio

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

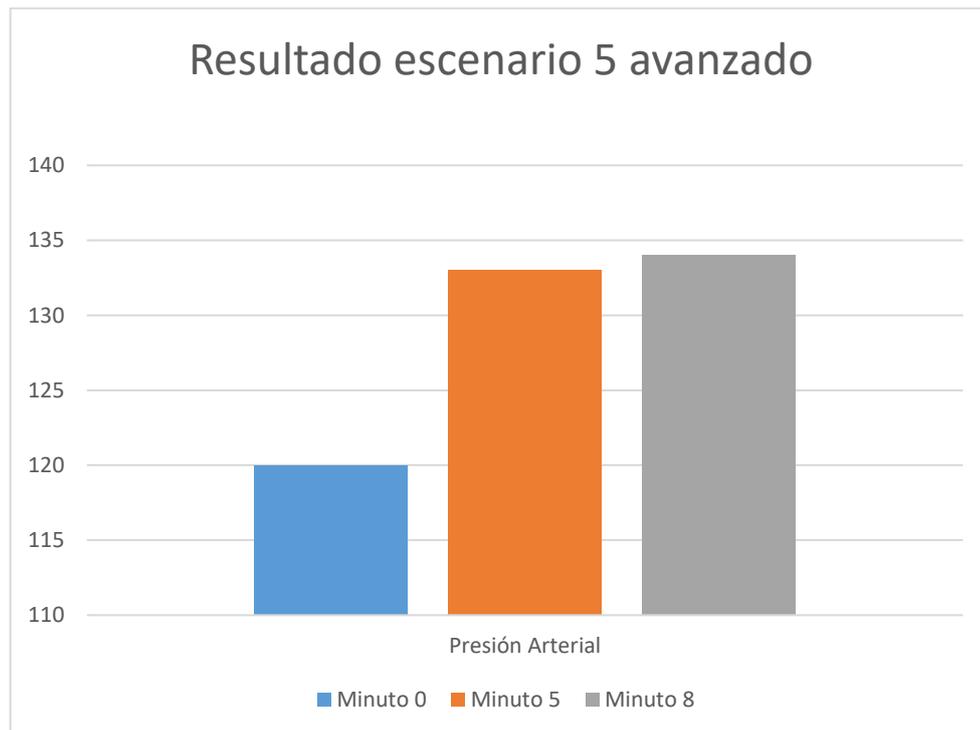
### **Interpretación de resultados**

En el gráfico 4-3 se puede evidenciar que los datos tomados en la presión del paciente van desde 104 mmHg presión arterial óptima a 130 mmHg presión arterial elevada en el transcurso de la exposición

**Tabla 5-3:** Datos escenario 5 avanzado

SESIÓN 3- Fecha: 21/02/2018		
Inicio	Minuto 5	Minuto 8
120	133	134

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 5-3:** Resultado escenario 5 avanzado

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

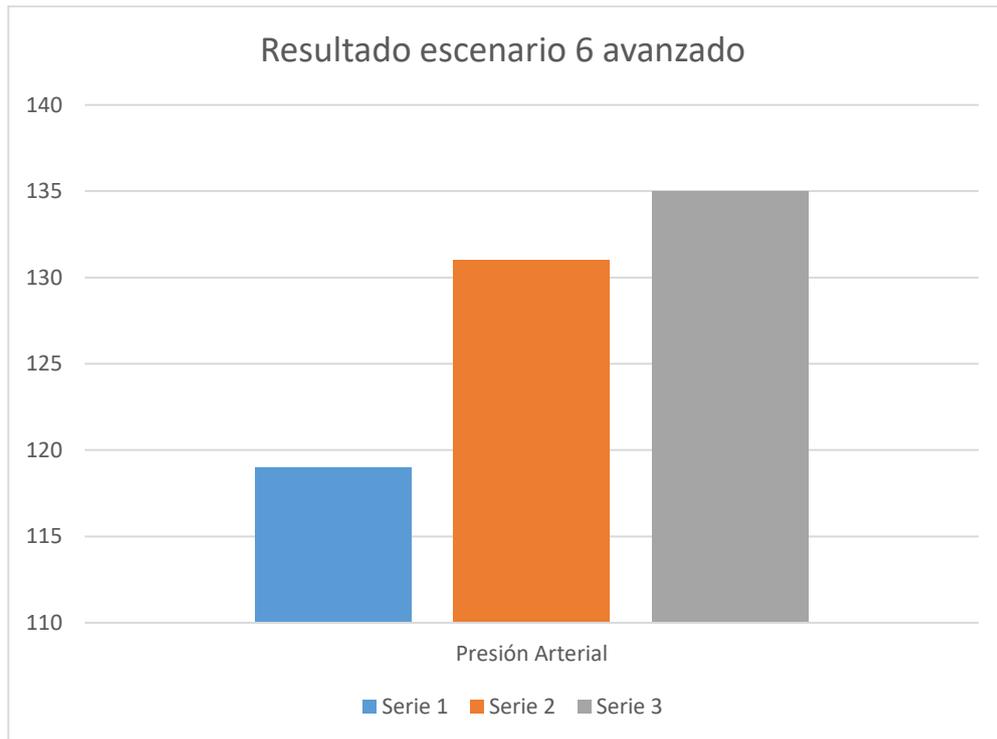
### Interpretación de resultados

En el gráfico 5-3 se puede evidenciar que los datos tomados en la presión del paciente van desde 120 mmHg presión arterial normal a 134 mmHg presión arterial elevada en el transcurso de la exposición

**Tabla 6-3:** Datos escenario 6 avanzado

SESIÓN 3- Fecha: 21/02/2018		
Inicio	Minuto 5	Minuto 8
119	131	135

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 6-3:** Resultado escenario 6 avanzado

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

### Interpretación de resultados

En el gráfico 6-3 se puede evidenciar que los datos tomados en la presión del paciente van desde 119 mmHg presión arterial normal a 135 mmHg presión arterial elevada en el transcurso de la exposición

**Tabla 7-3:** Resultados de las Sesiones con un paciente con miedo a las alturas

<b>SESIÓN 1- Fecha: 12/02/2018</b>	
<b>Escenarios Básicos</b>	
<b>Escenario 1</b>	
Presión arterial óptima <120 / <80	
Presión arterial normal 120-129 / 80-84	<b>x</b>
Presión arterial elevada 130-139 / 85-89	
Presión arterial grado 1 de hipertensión 140-159 / 90-99	
Presión arterial grado 2 de hipertensión 160-179 / 100-109	
Presión arterial grado 3 de hipertensión >180 / >110	
<b>Escenario 2</b>	
Presión arterial óptima <120 / <80	
Presión arterial normal 120-129 / 80-84	
Presión arterial elevada 130-139 / 85-89	<b>x</b>
Presión arterial grado 1 de hipertensión 140-159 / 90-99	
Presión arterial grado 2 de hipertensión 160-179 / 100-109	
Presión arterial grado 3 de hipertensión >180 / >110	
<b>SESIÓN 2- Fecha: 19/02/2018</b>	
<b>Escenarios Medio</b>	
<b>Escenario 3</b>	
Presión arterial óptima <120 / <80	
Presión arterial normal 120-129 / 80-84	
Presión arterial elevada 130-139 / 85-89	<b>x</b>
Presión arterial grado 1 de hipertensión 140-159 / 90-99	
Presión arterial grado 2 de hipertensión 160-179 / 100-109	
Presión arterial grado 3 de hipertensión >180 / >110	
<b>Escenario 4</b>	
Presión arterial óptima <120 / <80	
Presión arterial normal 120-129 / 80-84	
Presión arterial elevada 130-139 / 85-89	<b>x</b>
Presión arterial grado 1 de hipertensión 140-159 / 90-99	
Presión arterial grado 2 de hipertensión 160-179 / 100-109	
Presión arterial grado 3 de hipertensión >180 / >110	
<b>SESIÓN 3- Fecha: 21/02/2018</b>	
<b>Escenario Avanzado</b>	
<b>Escenario 5</b>	
Presión arterial óptima <120 / <80	
Presión arterial normal 120-129 / 80-84	
Presión arterial elevada 130-139 / 85-89	<b>x</b>
Presión arterial grado 1 de hipertensión 140-159 / 90-99	
Presión arterial grado 2 de hipertensión 160-179 / 100-109	
Presión arterial grado 3 de hipertensión >180 / >110	
<b>Escenario 6</b>	
Presión arterial óptima <120 / <80	
Presión arterial normal 120-129 / 80-84	
Presión arterial elevada 130-139 / 85-89	<b>x</b>
Presión arterial grado 1 de hipertensión 140-159 / 90-99	
Presión arterial grado 2 de hipertensión 160-179 / 100-109	
Presión arterial grado 3 de hipertensión >180 / >110	

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

## **Interpretación de resultados general**

Las pruebas de la aplicación se llevaron a cabo en 3 sesiones, en cada una de las sesiones se expuso al paciente a 2 escenarios y se tomó un registro de su presión arterial haciendo uso de un tensiómetro para corroborar si existe o no una reacción o alteración en sus signos vitales lo que permitió ver con claridad si los escenarios diseñados provocan la sensación de miedo que el paciente tiene al estar en las alturas en la vida real.

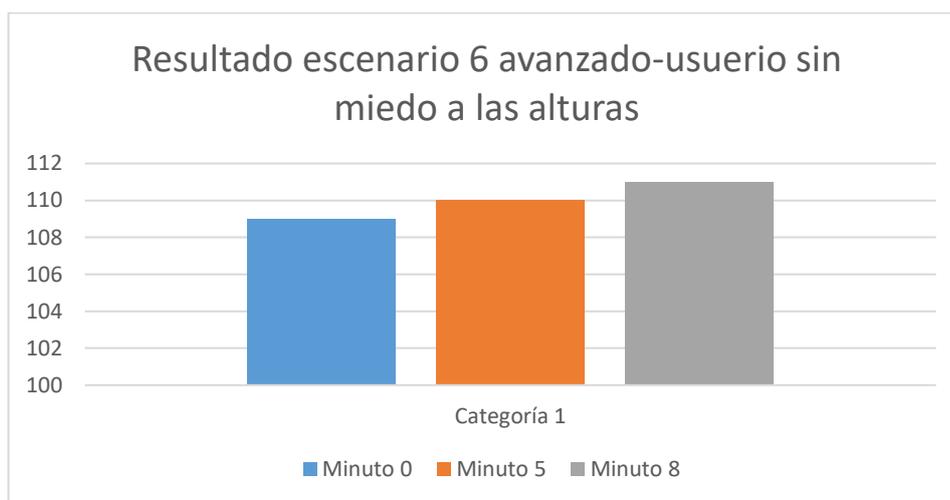
En cada una de los registros se evidenció la alteración de los signos vitales estando estos en un rango de < 120 presión arterial optima, 120-129 / 80-84 mmHg presión arterial normal a 130-139 / 85-89 mmHg una presión arterial elevada, descartando una hipertensión de grado 1, 2 y 3.

### 3.3.2. Resultados usuario sin miedo a las alturas

**Tabla 8-3:** Datos escenario 6 avanzado-usuario sin miedo a las alturas

SESIÓN 3- Fecha: 26/02/2018		
Inicio	Minuto 5	Minuto 8
119	134	138

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 7-3:** Resultado escenario 6 avanzado-usuario sin miedo a las alturas

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

### Interpretación de resultados

En el gráfico 7-3 se puede evidenciar que los datos tomados en la presión del paciente mantiene una presión arterial óptima en un rango de <120 / <80 mmHg

**Tabla 9-3:** Resultados de las Sesión con un paciente sin miedo a las alturas

SESIÓN 3- Fecha: 21/02/2018	
Escenario Avanzado	
<b>Escenario 6</b>	
Presión arterial óptima <120 / <80	<b>x</b>
Presión arterial normal 120-129 / 80-84	
Presión arterial elevada 130-139 / 85-89	
Presión arterial grado 1 de hipertensión 140-159 / 90-99	
Presión arterial grado 2 de hipertensión 160-179 / 100-109	
Presión arterial grado 3 de hipertensión >180 / >110	

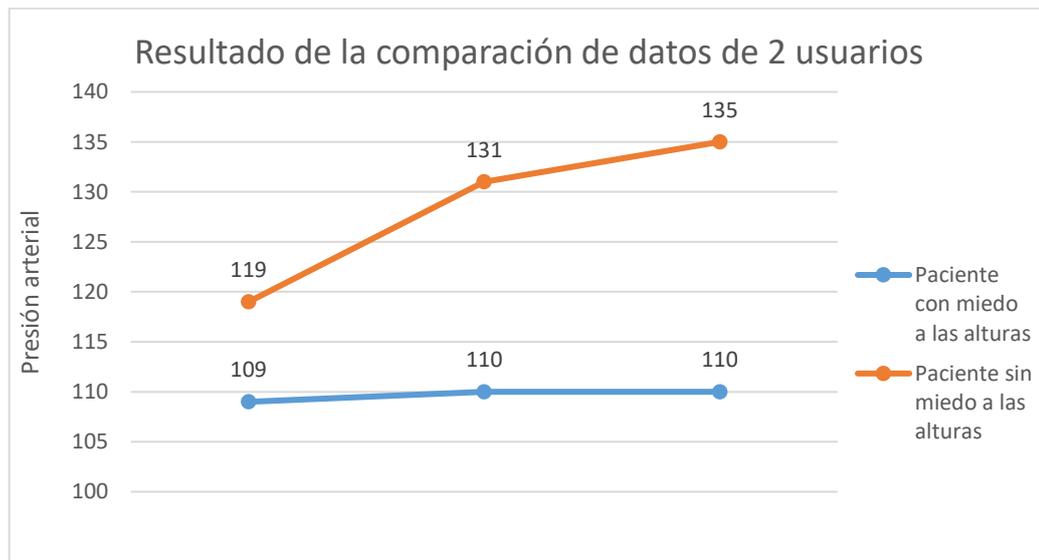
Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

Los datos para la comparación de resultados se tomaron del escenario avanzado número 6 con 2 pacientes uno con miedo a las alturas y otro sin él.

**Tabla 10-3:** Comparación de resultados entre 2 pacientes

SESIÓN 3- Escenario 6			
	Inicio	Minuto 5	Minuto 8
Paciente sin miedo	119	131	135
Paciente con miedo	109	110	110

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 8-3:** Resultado de la comparación de datos de 2 usuarios

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

### Interpretación de resultados

En el gráfico 8-3 se puede evidenciar que existe una variabilidad en cada uno de los pacientes ya que en el paciente o usuario con miedo a las alturas existe un aumento de la presión, mientras que en el paciente sin temor a las alturas no, su presión arterial va de 109 a 110 mmHg

**Tabla 11-3:** Resultado de la encuesta

PREGUNTA	RESPUESTA	ANÁLISIS
1. ¿Cómo se sintió usted al usar el producto?	<u>Cosquilleo en el cuerpo, sudoración en las manos, mareo, ansiedad</u>  Nada	La aplicación muestra que tiene un efecto normal dentro de los parámetros de la exposición a las alturas.
2. ¿Qué es lo que más le llamó la atención de la utilidad del producto?	El diseño de los escenarios EL uso de la RV con la herramienta de oculus Nada	Tanto el diseño como el tipo de tratamiento han llamado la atención del paciente lo que indica que este método nuevo para tratar la fobia a las alturas es una buena opción.
3. ¿Considera usted que el producto le ha ayudado a tratar el miedo a las alturas? ¿Cómo?	Si, usando la aplicación en mis terapias he logrado ir poco a poco haciendo cosas que en la vida real no lograría hasta tuve la oportunidad de subir a una montaña rusa sin ese miedo de caerme y lastimarme; puede decir que el miedo está presente pero ya no me paraliza.	La aplicación "Superando las alturas" está enfocada en tratar la acrofobia o miedo a las alturas por medio del uso de la realidad virtual, según la respuesta de la paciente se puede evidenciar que la aplicación puede ayudar a enfrentar el temor a la exposición de lugares altos y por tal razón permitirá tratar su fobia de una manera segura.
4. ¿Considera usted que la realidad virtual es un aporte en la medicina? ¿Por qué?	Sí, es un buen aporte porque nos ayuda a personas como nosotros a intentar tratar nuestros miedos además sería bueno también que se ocupara en otras áreas como en la práctica de cirugías.	La realidad virtual es una buena opción en el campo de la medicina, pues se puede realizar tratamientos y pruebas de no ocasionan problemas irreversibles en los pacientes, su costo y esfuerzo es menor.
5. ¿Recomendaría usted este producto? ¿Por qué?	Si lo recomiendo, porque es un buen método y sobre todo seguro aunque es nuevo para mí la verdad me gustó mucho y creo que si tuvieran oportunidad otras personas también la usarían para tratarse.	La aplicación "Superando las alturas" es del agrado del paciente por ello lo recomienda para tratar el miedo a las alturas.

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Interpretación de resultados general:** Según las respuestas de la paciente en la entrevista realizada el 23 de febrero del 2018 se considera que la aplicación "Superando las alturas" tiene una buena acogida y lo más importante es adecuado para tratar el miedo a las alturas o acrofobia en ella. Por tal razón no se puede decir que la aplicación será un éxito en todas las personas pues para ello hace falta seguir realizando pruebas en el transcurso del tiempo.

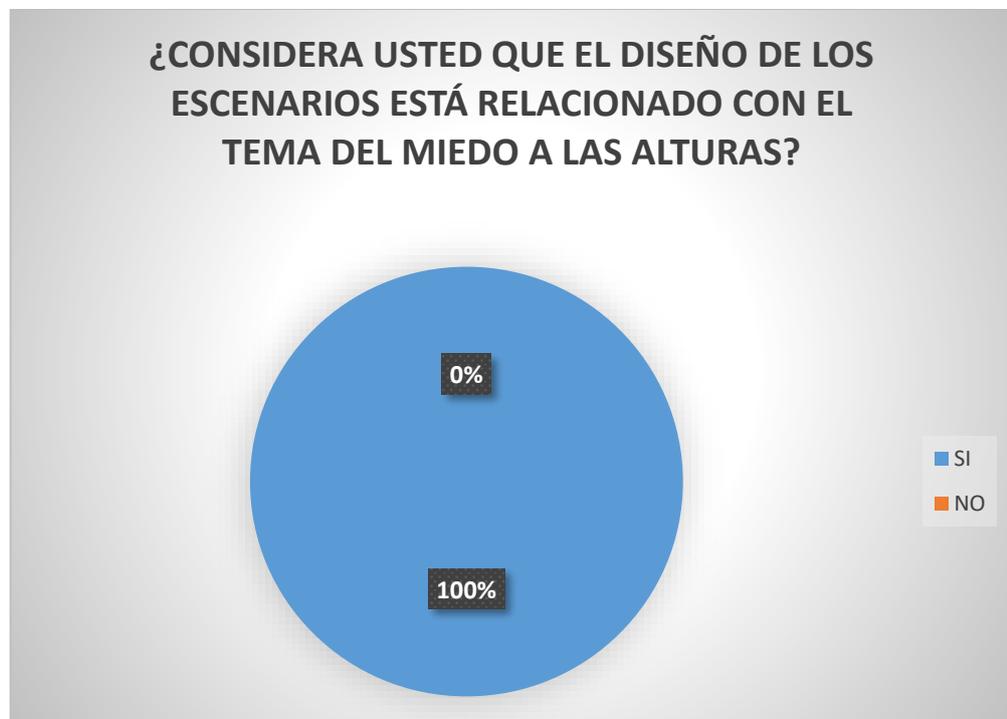
### 3.2.3. Análisis de Usabilidad

1. ¿Considera usted que el diseño de los escenarios está relacionado con el tema del miedo a las alturas?

**Tabla 12-3:** Pregunta de Usabilidad 1

SI	NO	TOTAL
10	0	10

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 9-3:** Resultado pregunta de usabilidad 1

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

#### Interpretación de resultados

Una aplicación debe contar con un diseño acorde al tema que va a tratar y es por ello que se buscó corroborar si la aplicación “Superando las alturas” lo tiene y en el gráfico 9-3 se pudo evidenciar con el 100% que indica que sus diseños si tienen relación con las alturas.

## 2. ¿Considera usted que el producto puede tratar el miedo a las alturas?

**Tabla 13-2:** Pregunta de usabilidad 2

SI	NO	TOTAL
9	1	10

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 10-3:** Resultado pregunta de usabilidad 2

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

### Interpretación de resultados

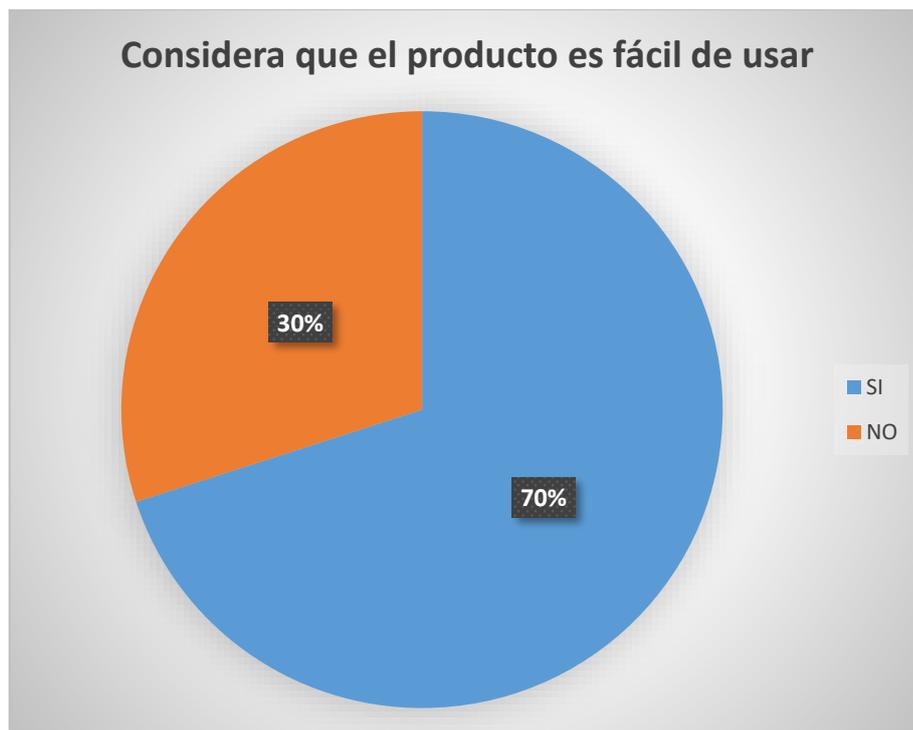
En el gráfico 10-3 se puede evidenciar que de las 10 personas encuestadas el 90% considera que la aplicación si puede servir para tratar el miedo a las alturas o acrofobia, mientras que un mínimo del 10% considera que no es posible.

### 3. ¿Considera usted que el producto es fácil de usar?

**Tabla 14-3:** Pregunta de usabilidad 3

SI	NO	TOTAL
7	3	10

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 11-3:** Resultado pregunta de usabilidad 3

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

#### Interpretación de resultados

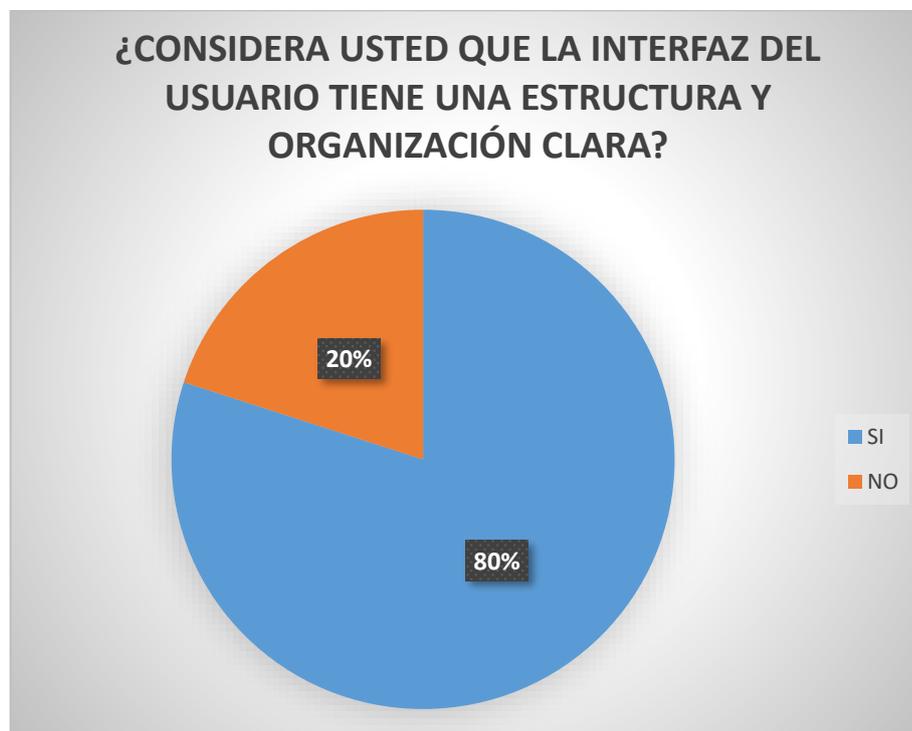
En el gráfico 11-3 se puede evidenciar que de las 10 personas encuestadas el 70% considera que la aplicación es fácil de usar, mientras con una minoría el 30% considera lo contrario.

4. ¿Considera usted que la interfaz del usuario tiene una estructura y organización clara?

**Tabla 15-3:** Pregunta de usabilidad 4

SI	NO	TOTAL
8	2	3

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 12-3:** Resultado pregunta de usabilidad 4

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Interpretación de resultados**

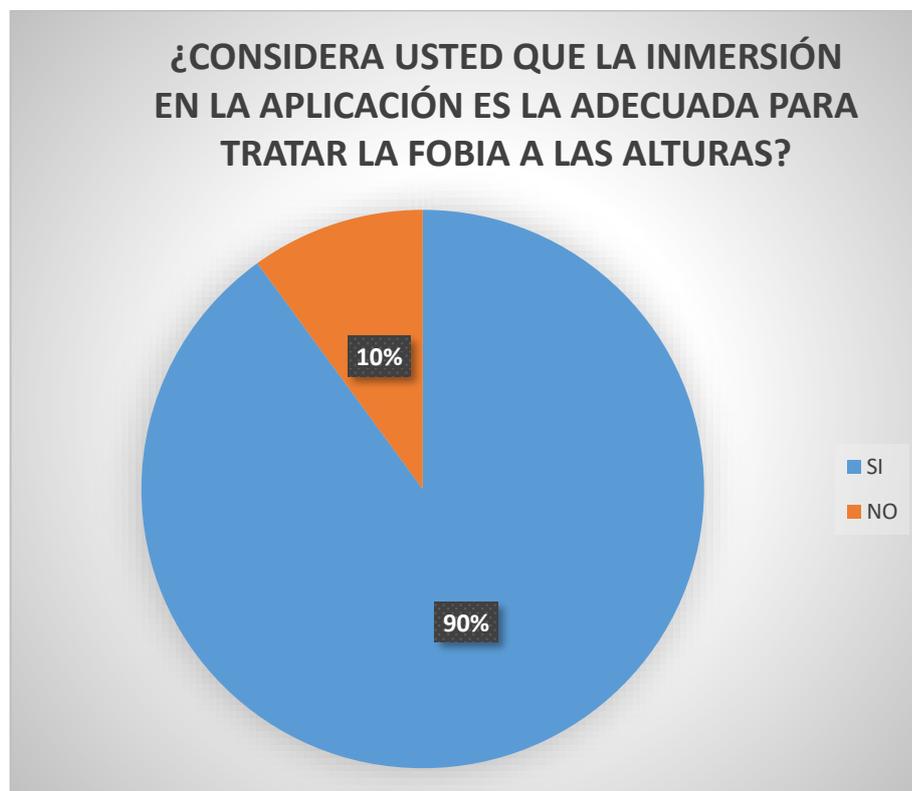
En el gráfico 12-3 se puede evidenciar que de las 10 personas encuestadas el 80% considera que la aplicación cuenta con una interfaz cuenta con una estructura organizada y clara, mientras que el 20% considera lo contrario.

5. ¿Considera usted que la inmersión en la aplicación es la adecuada para tratar la fobia a las alturas?

**Tabla 16-3:** Pregunta de usabilidad 5

SI	NO	TOTAL
9	1	10

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 13-2:** Resultado pregunta de usabilidad 5

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

### Interpretación de resultados

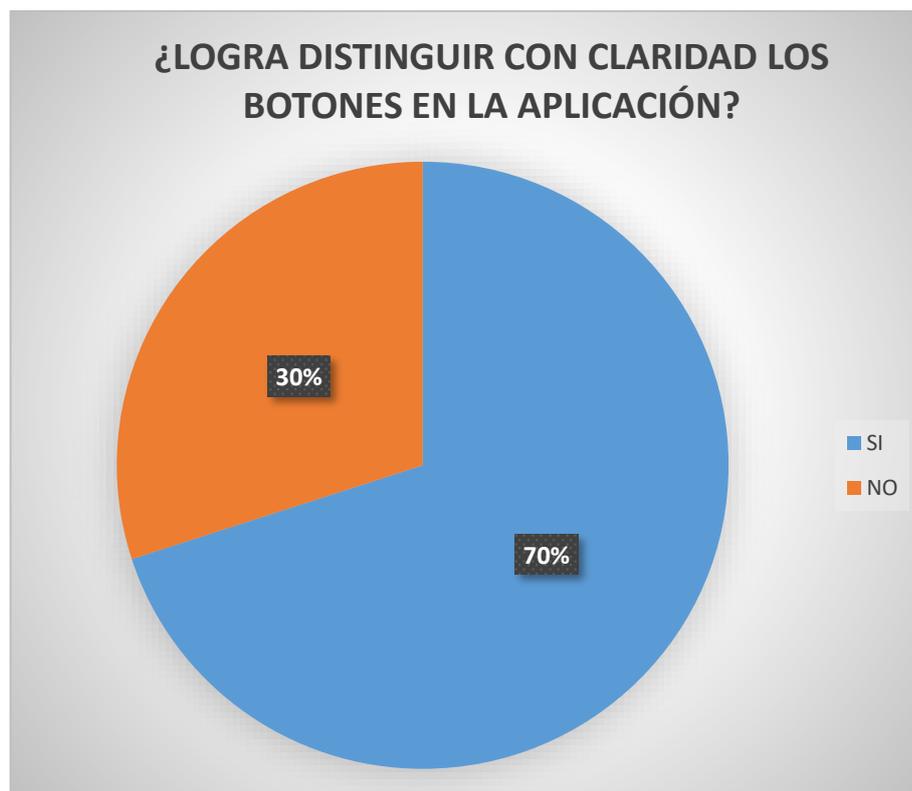
La inmersión es un punto clave en una aplicación que utilice realidad virtual ya que con ella se logra que una persona pueda vivir una experiencia parecida a la realidad y por ello en el gráfico 13-3 se puede evidenciar que de las 10 personas encuestadas el 90% considera que la inmersión para tratar la acrofobia es la adecuada, mientras que el 10% considera lo contrario.

## 6. ¿Logra distinguir con claridad los botones en la aplicación?

**Tabla 17-3:** Pregunta de usabilidad 6

SI	NO	TOTAL
7	3	10

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 14-3:** Resultado pregunta de usabilidad 6

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

### Interpretación de resultados

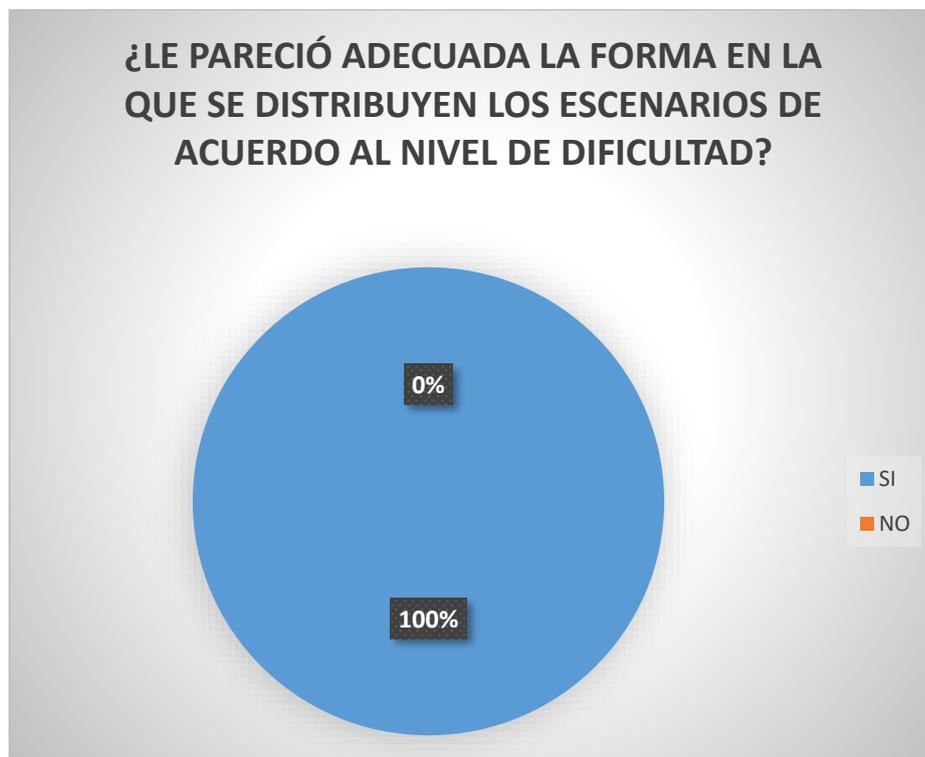
Los botones en una aplicación son muy importantes para que el usuario pueda movilizarse dentro de ella, en el gráfico 14-3 se puede evidenciar que de las 10 personas encuestadas el 70% considera que los botones se pueden distinguir con claridad, mientras que el 30% considera lo contrario.

7. ¿Le pareció adecuada la forma en la que se distribuyen los escenarios de acuerdo al nivel de dificultad?

**Tabla 18-3:** Pregunta de usabilidad 7

SI	NO	TOTAL
10	1	10

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 15-3:** Resultado pregunta de usabilidad 7

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

### Interpretación de resultados

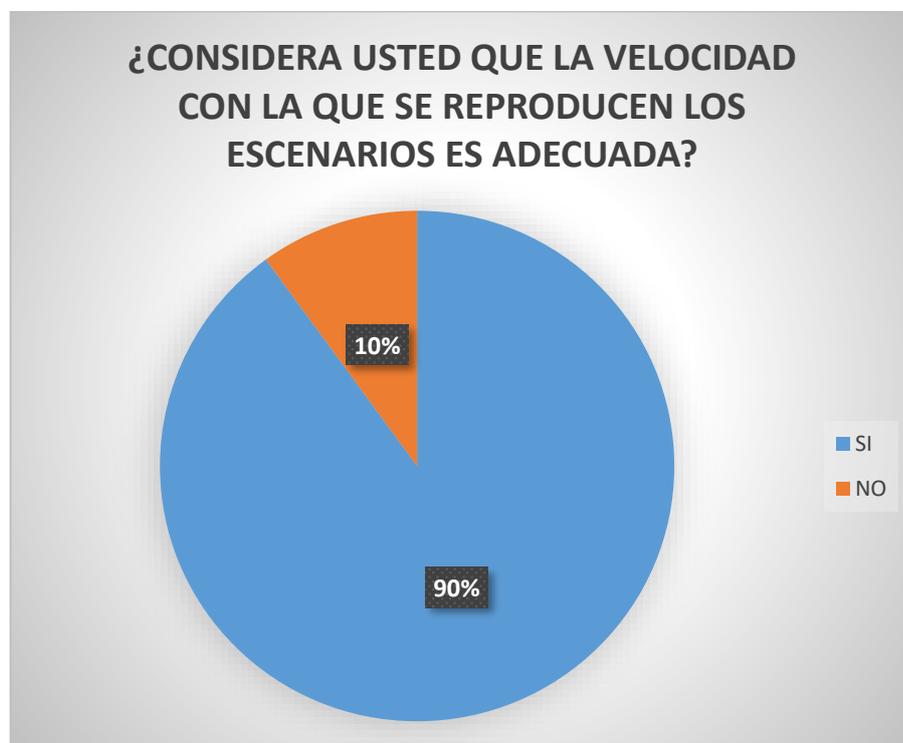
Los escenarios fueron creados de acuerdo al nivel de dificultad que vaya superando el paciente para que la terapia no sea agresiva y cause problemas psicológicos al exponer a una persona a algo que no puede enfrentar de golpe, por ello en el gráfico 15-3 se pudo evidenciar con el 100% que la forma en que se distribuyen los escenarios es adecuada.

**8. ¿Considera usted que la velocidad con la que se reproducen los escenarios es adecuada?**

**Tabla 19-3:** Pregunta de usabilidad 8

SI	NO	TOTAL
9	2	10

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 16-3:** Resultado pregunta de usabilidad 8

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Interpretación de resultados**

La velocidad en la que se reproducen los escenarios es de vital importancia para que el paciente pueda experimentar la sensación de estar viviendo la experiencia como si estuviera en la vida real, por ello en el gráfico 16-3 se pudo evidenciar que de 10 personas encuestadas el 90% considera que la velocidad es la adecuada y el 10% considera lo contrario.

**9. ¿Considera usted que gráficamente el producto está equilibrado?**

**Tabla 20-3:** Pregunta de usabilidad 9

SI	NO	TOTAL
8	3	10

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 17-3:** Resultado pregunta de usabilidad 9

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

**Interpretación de resultados**

En el gráfico 17-3 se puede evidenciar que de las 10 personas encuestadas el 80% considera que la aplicación esta gráficamente equilibrado, mientras que el 20% considera lo contrario.

10. ¿Considera que existen elementos dentro de los escenarios que le permitan saber exactamente dónde se encuentra dentro del programa y cómo volver atrás o salir?

Tabla 21-3: Pregunta de usabilidad 10

SI	NO	TOTAL
10	0	10

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

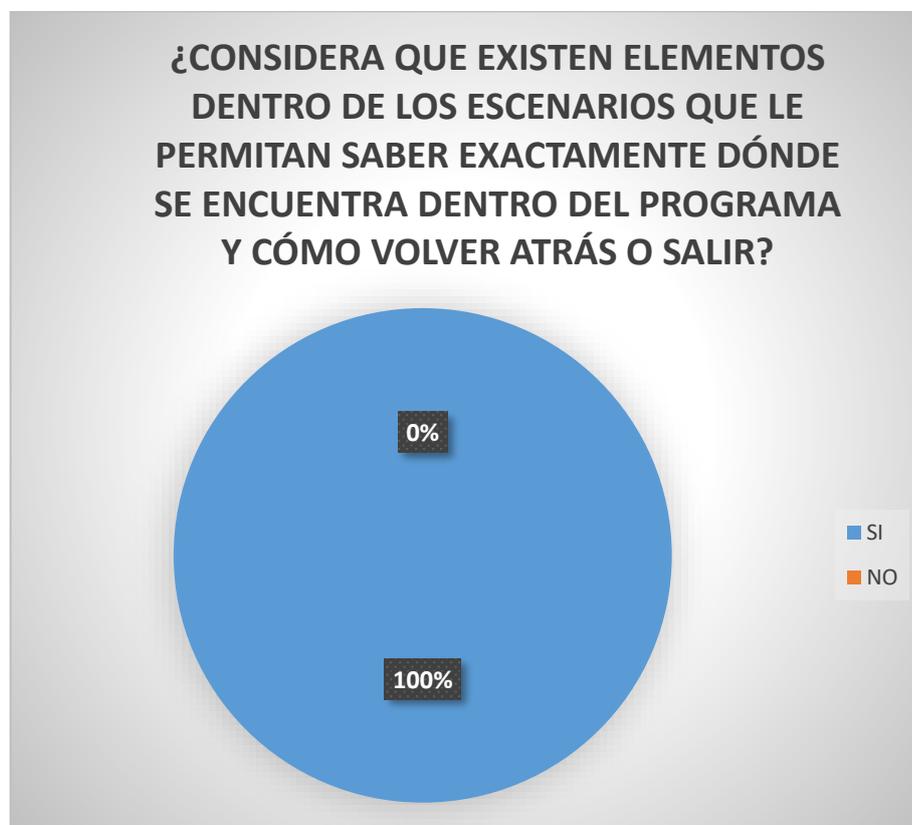


Gráfico 18-3: Resultado pregunta de usabilidad 10

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

### Interpretación de resultados

Una aplicación debe contar con los elementos necesarios para que el usuario pueda abandonar y detener la exposición sin causar daños en el Oculus Rift o en el mismo. En el gráfico 18-3 se puede evidenciar que de las 10 personas encuestadas el 100% considera que, si existen los elementos que permiten salir o detener.

**Tabla 22-3:** Resultados generales de la encuesta de Usabilidad

<b>PREGUNTA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>TOTAL</b>
¿Considera usted que el diseño de los escenarios está relacionado con el tema del miedo a las alturas?	10	0	<b>10</b>
¿Considera usted que el producto puede tratar el miedo a las alturas?	9	1	<b>10</b>
¿Considera usted que el producto es fácil de usar?	7	3	<b>10</b>
¿Considera usted que la interfaz del usuario tiene una estructura y organización clara?	8	2	<b>10</b>
¿Considera usted que la inmersión en la aplicación es la adecuada para tratar la fobia a las alturas?	9	1	<b>10</b>
¿Logra distinguir con claridad los botones en la aplicación?	7	3	<b>10</b>
¿Le pareció adecuada la forma en la que se distribuyen los escenarios de acuerdo al nivel de dificultad?	10	0	<b>10</b>
¿Considera usted que la velocidad con la que se reproducen los escenarios es adecuada?	9	1	<b>10</b>
¿Considera usted que gráficamente el producto está equilibrado?	8	2	<b>10</b>
¿Considera que existen elementos dentro de los escenarios que le permitan saber exactamente dónde se encuentra dentro del programa y cómo volver atrás o salir?	10	0	<b>10</b>
<b>TOTAL</b>	87/100	13/100	<b>100</b>

**Realizado por:** Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017



**Gráfico 19-3:** Resultado general encuesta de usabilidad

Realizado por: Paúl Benalcázar, Jessenia Ortiz. 2017

#### **Interpretación de resultados general**

La encuesta de usabilidad fue aplicada para corroborar que la aplicación realizada con nombre “Superando las alturas” tenga un nivel alto en cuanto a la usabilidad del mismo, con un porcentaje del 87% se concluye que el nivel de usabilidad es adecuado para el usuario que utilice el aplicativo y con un 13% nos indica que aún existe detalles que se pueden ir mejorado con el transcurso del tiempo en nuevas versiones.

## CONCLUSIONES

La elaboración e implementación de la aplicación “Superando las alturas” nos permitió comprender que la realidad virtual es un gran aporte en el campo de la medicina, específicamente en el área de la Psicología para tratar diferentes tipos de fobias.

El uso de la aplicación con realidad virtual para tratar la acrofobia o miedo a las alturas, ayudó al paciente a enfrentarse a sus miedos por medio de escenarios que simulan lugares altos o situaciones que el paciente no puede enfrentar en la vida real por temor a accidentarse, ya que la iteración con un escenario virtual es más segura.

El uso de la realidad virtual en los tratamientos psicológicos tiene una gran acogida por el usuario ya que resulta ser amigable, interactiva y sobre todo segura, cuidando su integridad física. Con el avance de la tecnología se puede ir desarrollando más aplicaciones que permitan no solo tratar fobias sino también curar enfermedades o hasta aplicarlo para ayudar en la educación.

Los dispositivos electrónicos van cada día actualizándose y por ello es necesario ir incorporando drivers que permitan trabajar en el sistema operativo más reciente, ya que con el DK2 se encontró problemas al tratar de instarlo en sistemas operativos actuales por ello se optó por Windows 7 service pack 1 ya que este permitió que el oculus runtime sdk funcione con normalidad.

La Psicóloga clínica Tatiana Carolina Inca Basantes concluye que el servicio de realidad virtual fue de mucha ayuda con respecto a la técnica aplicada (Desensibilización Sistemática).

La Psicóloga clínica Tatiana Carolina Inca Basantes concluye que la paciente pudo enfrentar sus miedos gracias a los videos de relajación y escenarios 3D en el servicio, por lo que se pudieron hacer pausas y controlar los síntomas.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda el uso de la realidad virtual en los tratamientos de fobias ya que así el paciente no está expuesto al peligro que representa su miedo, pues muchas de las veces el temor a sufrir accidentes es lo que paraliza a la persona para que no busque ayuda profesional.

Se recomienda brindar más información a los médicos en el campo de la psicología sobre los beneficios de la realidad virtual en sus tratamientos, por medio de seminarios o capacitaciones que permitan conocer sus ventajas.

Se recomienda tener en cuenta la tarjeta gráfica del pc para este tipo de proyectos, pues requieren de una gran interfaz gráfica al momento de interactuar en los escenarios, en caso de no contar con una tarjeta gráfica si se puede llevar a cabo el proyecto, pero su funcionamiento no será el mejor.

Se recomienda utilizar la versión de unity 4.6.7 f1 en el sistema operativo Windows 7 service pack 1 para que este no presente problemas al momento de arrancar el DirectToRift mismo que permite la proyección de las imágenes o escenarios en el dispositivo Oculus Rift DK2.

La Psicóloga clínica Tatiana Carolina Inca Basantes, recomienda hacer uso de la aplicación en sesiones mensuales y siempre con el apoyo de un profesional especializado en la materia, además indica que es necesario llevar un control en cuanto a su salud para evitar posibles problemas como alteración en la presión excesiva, desmayos, taquicardia, etc.

La Psicóloga clínica Tatiana Carolina Inca Basantes, seguir usando el servicio de realidad virtual ya que se ha evidenciado que logra disminuir de manera considerable los síntomas del miedo presente en el paciente.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Realidad Virtual:** Proceso de simulación por computadora

**Oculus Rift:** Casco de realidad virtual que permite que el usuario se sumerja en el mundo virtual creado por un ordenador

**Acrofobia:** Temor patológico a las alturas que se manifiesta frecuentemente con vértigo

**Fobia:** Temor hacia una persona, cosa o situación.

**Ansiedad Virtual:** Distracción proporcionada a los pacientes con escenarios virtuales

**Inmersión:** El usuario siente como si estuviera viviendo una experiencia real en un ambiente tridimensional creado por un ordenador

**Unity:** Es un motor de videojuego multiplataforma creado por Unity Technologies

## BIBLIOGRAFÍA

**ARAGONÉS BENAIGES, Enric.** *El abordaje de las fobias*. [En línea]. researchgate.net.

17 de Agosto de 2017. [Citado el: 02 de Noviembre.] Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/250002071\\_El\\_abordaje\\_de\\_las\\_fobias](https://www.researchgate.net/publication/250002071_El_abordaje_de_las_fobias).

**ARRANZ, Ainhoa.** Cognifit. *Fobia a las alturas: Qué es y cómo superarla*. [Blog].

blog.cognifit.com 23 de 02 de 2017. [Citado el: 05 de Noviembre.] Disponible en: <https://blog.cognifit.com/es/fobia-a-las-alturas/>.

**BADOS LÓPEZ, Arturo & GARCÍA GRAU, Eugeni.** *Técnicas de Exposición*. [En línea].

diposit.ub.edu. 2011. [Citado el: 12 de Noviembre de 2017.] Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/18403/1/T%C3%A9nicas%20de%20Exposici%C3%B3n%202011.pdf>.

**BARAMBONES, Juan.** *Realidad Virtual-El origen*. [En línea]. juanbarambones.com

2016. [Citado el: 20 de Noviembre de 2017.] Disponible en: <http://juanbarambones.com/wp-content/uploads/2017/01/realidad-virtual-2016-V1.pdf>.

**BOTELLA ARBONA, Cristina, y otros.** *Realidad Virtual y Tratamientos Psicológicos*.

[En línea]. terapiacognitiva.eu. 2007. [Citado el: 19 de Noviembre de 2017.] Disponible en: <http://www.terapiacognitiva.eu/cpc/dw/VR/Cuad%20N82%20trabajo%202.pdf>.

**CAPAFONS BONET, Juan.** *Tratamientos psicológicos eficaces para las fobias*

*específicas*. [En línea]. psicothema.com. 2001. [Citado el: 08 de Diciembre de 2017.] Disponible en: <http://www.psicothema.com/pdf/467.pdf>.

**FERNANDEZ, Katherin.** *Realidad Aumentada para la cura de fobias*. [Blog]

Septiembre de 2015. [Citado el: 22 de Noviembre de 2017.] Disponible en: <http://2925joka.blogspot.com/2015/09/blog-post.html>.

- GUILLÉN, Francisco.** *Técnicas para la simulación de objetos deformables* [En línea].  
fromeroguillen.files.wordpress.com. Noviembre de 2005. [Citado el: 15 de Noviembre  
de 2017.] Disponible en: [https://fromeroguillen.files.wordpress.com/2008/  
08/introduccion-a-la-realidad-virtual.pdf](https://fromeroguillen.files.wordpress.com/2008/08/introduccion-a-la-realidad-virtual.pdf).
- HARTMAN, Paul.** 2009. Tensoval. [En línea]. tensoval.es 15 de Diciembre de 2009. [Citado el:  
02 de Enero de 2018.] [http://www.tensoval.es/images/PAB\\_0696041\\_1209.pdf](http://www.tensoval.es/images/PAB_0696041_1209.pdf).
- LUENGAS, Lely & RINCÓN LÓPEZ, Andres & GALEANO, Katherine.** *Realidad  
Virtual no Inmersiva: Instrumentos Electrónicos.* [En línea]. udistrital.edu. Diciembre de  
2009. [Citado el: 10 de Diciembre de 2017.] Disponible en:  
<https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/visele/article/view/275/5605>.
- MUÑOZ FABA, Ernesto.** *Implementación de una aplicación de Realidad Virtual para  
el casco Oculus Rift DK2.* [En línea]. riunet.upv.es. 11 de Septiembre de 2015. [Citado  
el: 10 de Diciembre de 2017.] Disponible en: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/  
10251/66540/Memoria.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/66540/Memoria.pdf?sequence=1).
- OLIVARES, Paz.** efesalud. *Acrofobia.* [En línea]. efesalud.com. 06 de Febrero de 2014.  
[Citado el: 03 de Noviembre de 2017.] Disponible en: [http://www.efesalud.com/  
acrofobia-terror-desde-las-alturas/](http://www.efesalud.com/acrofobia-terror-desde-las-alturas/).
- PÉREZ LÓPEZ, David C.** Desarrollo de sistemas de realidad virtual y aumentada para  
la visualización de entornos acrofóbicos. [En línea] (tesis). (Ingeniería) Universidad  
Politécnica de Valencia, Valencia, España. 2009. pp 35. [Citado el: 01 de Octubre de  
2017.] Disponible en: [http://www.dsic.upv.es/docs/bib-dig/tesis/etd-  
04142009100820/Tesis\\_David\\_Perez.pdf](http://www.dsic.upv.es/docs/bib-dig/tesis/etd-04142009100820/Tesis_David_Perez.pdf).
- PÉREZ MARTÍNEZ, Francisco Javier.** *Presente y Futuro de la Tecnología de la  
Realidad Virtual.* [En línea]. creatividadysociedad.com. Marzo de 2011. [Citado el: 01  
de Diciembre de 2017.] Disponible en: [http://creatividadysociedad.com/articulos/16/4-  
Realidad%20Virtual.pdf](http://creatividadysociedad.com/articulos/16/4-Realidad%20Virtual.pdf).

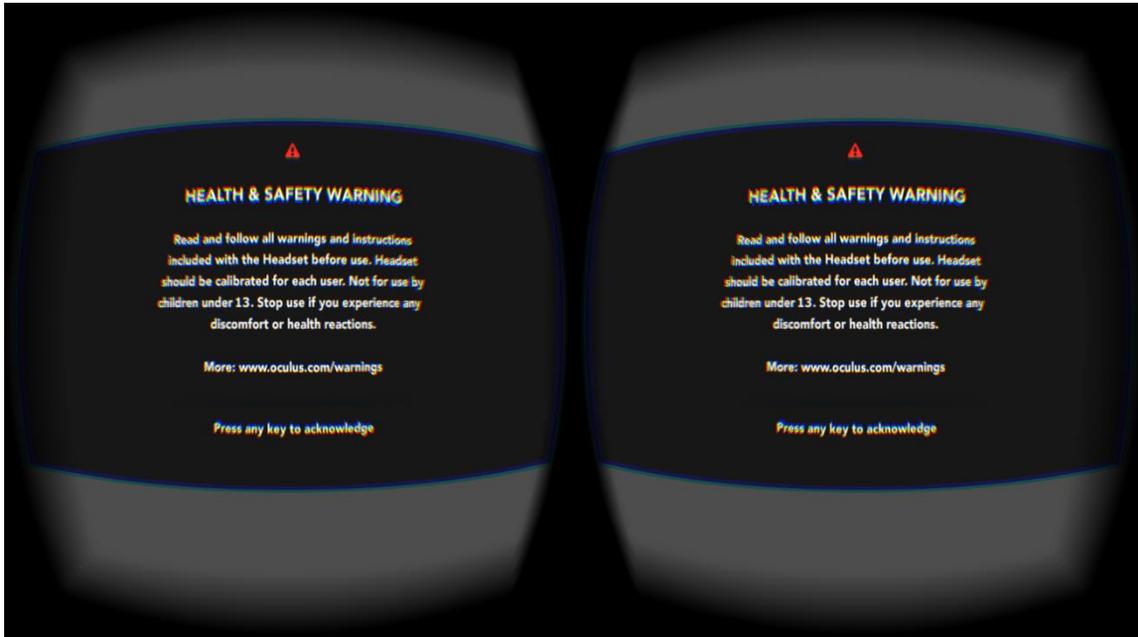
**RAMÍREZ, Aarón & BENÍTEZ, Sandra & GÓMEZ, María.** *La acrofobia y su tratamiento a travez de la realidad virtual.* [En línea]. ojs.urepublicana.edu. 29 de Diciembre de 2016. [Citado el: 05 de Diciembre de 2017.] Disponible en: <http://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/346/313>.

**TIMMS, Philip . 2008.** *Ansiedad, Pánico y Fobias.* [En línea]. rcpsych.ac.uk. Noviembre de 2008. [Citado el: 30 de Noviembre de 2017.] Disponible en: <http://www.rcpsych.ac.uk/healthadvice/translations/spanish/ansiedad.aspx>.

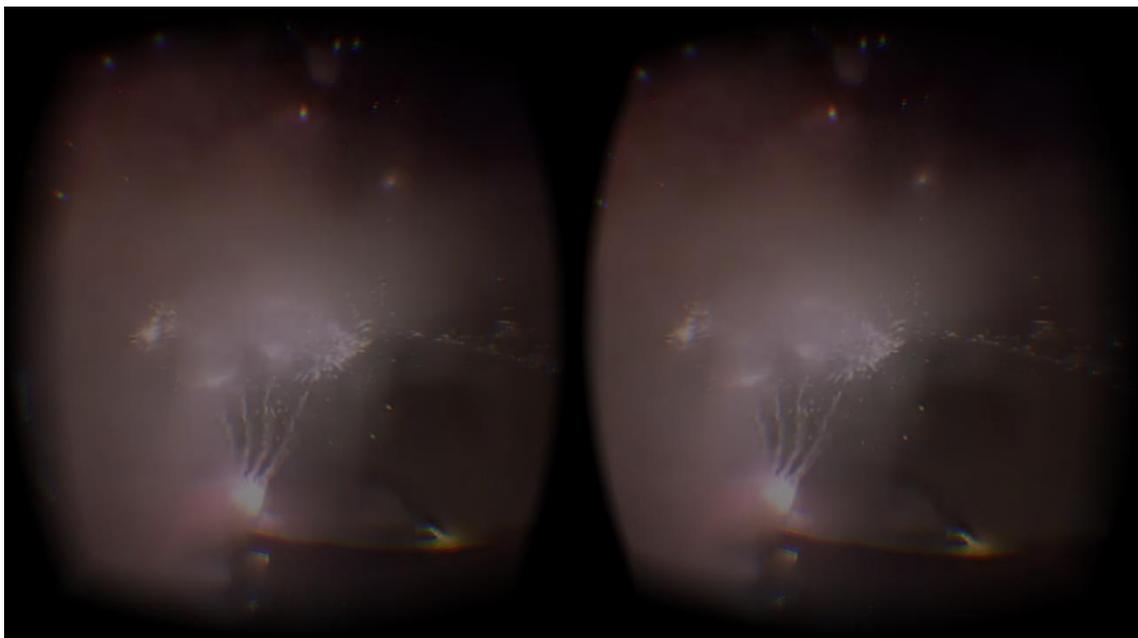
## ANEXOS

### Anexo A: Aplicación Superando las alturas

#### Inicio



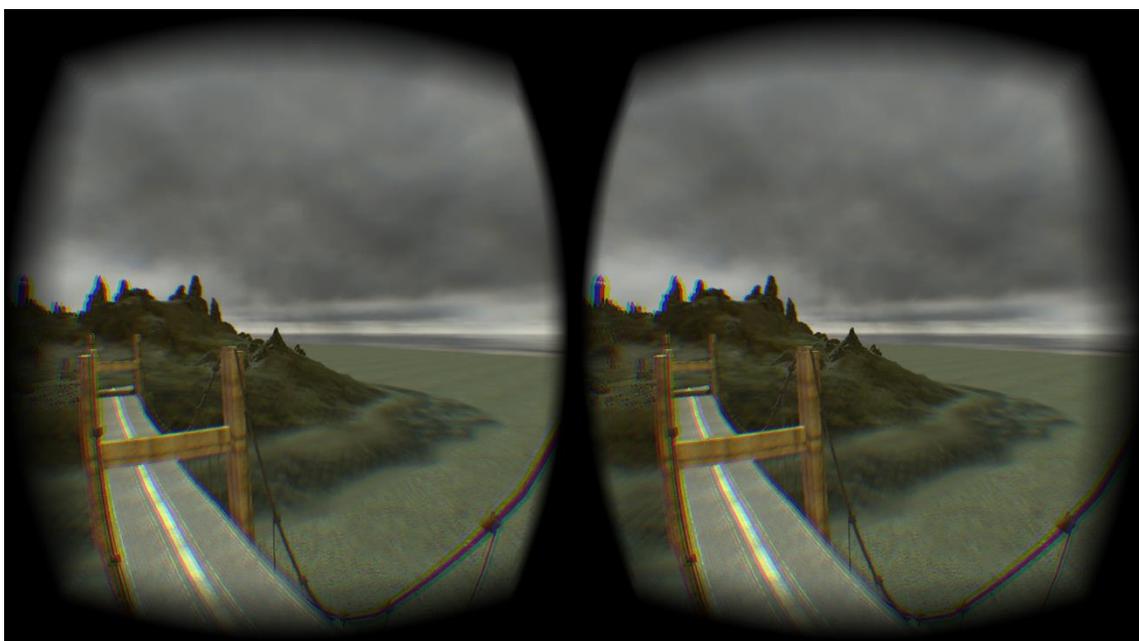
#### Fuegos artificiales



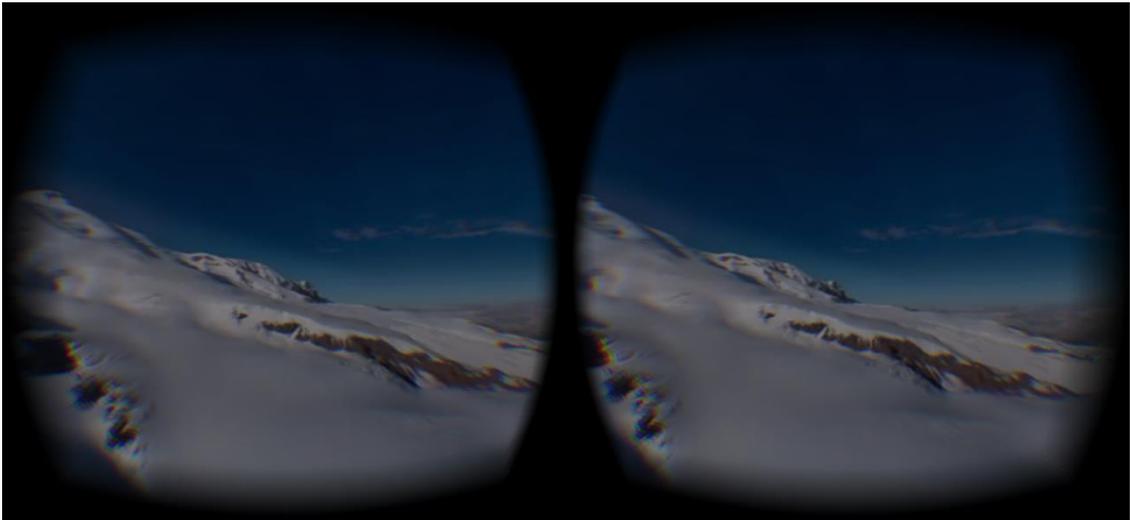
## Ciudad



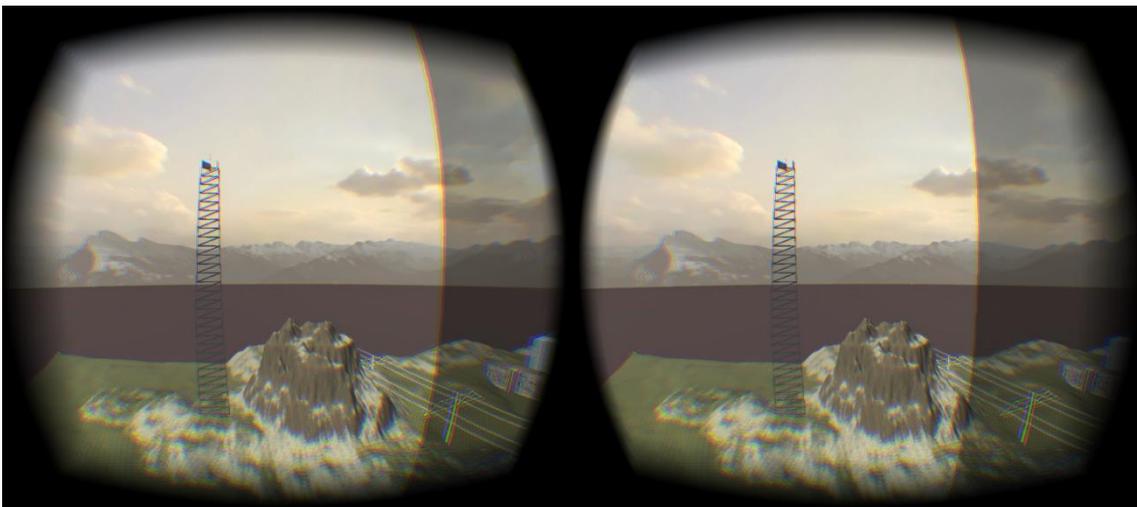
## Puente



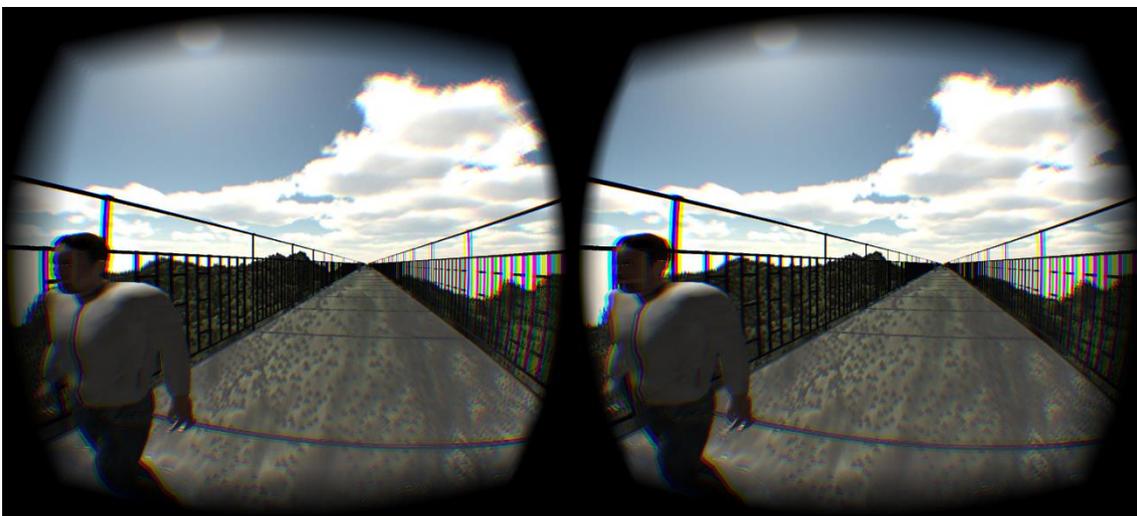
## Paisaje



## Ascensor



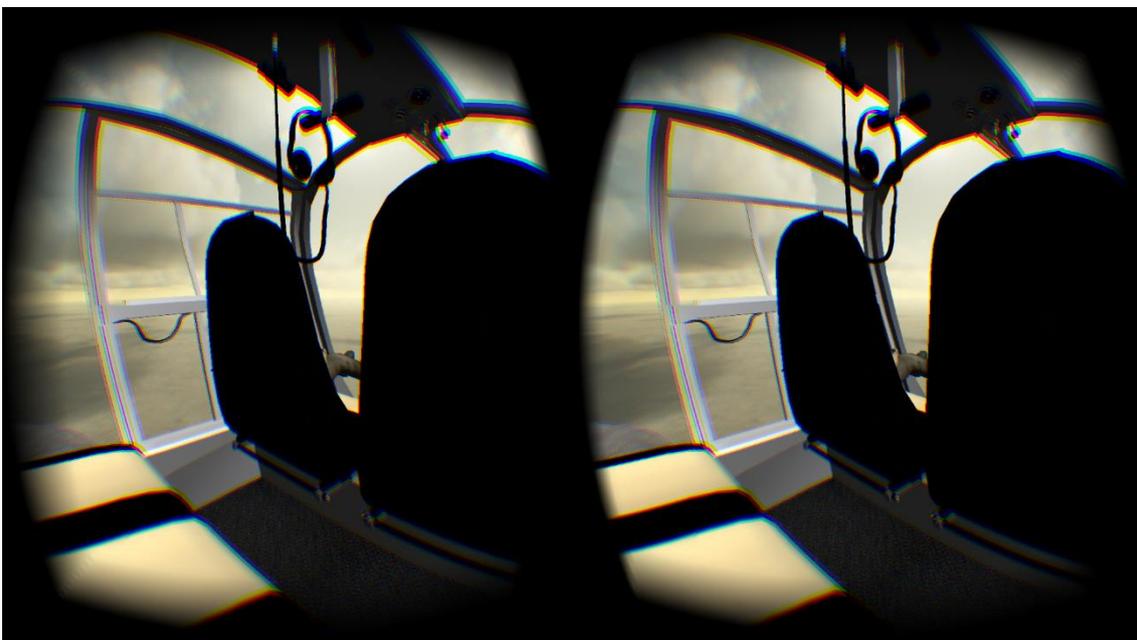
## Puente de vidrio



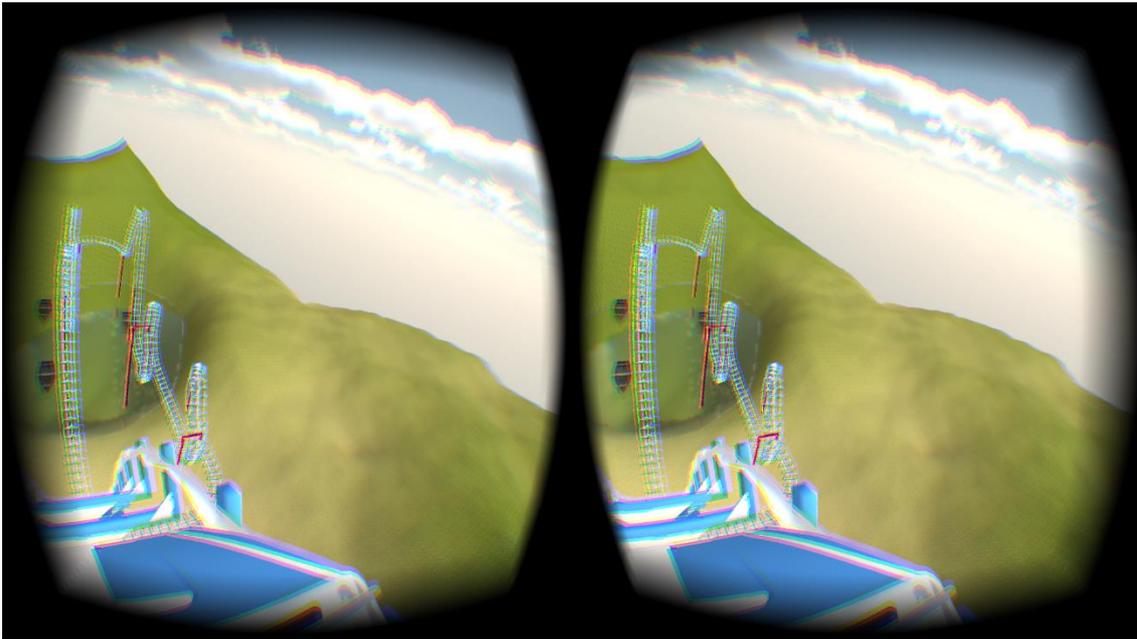
## Viaje



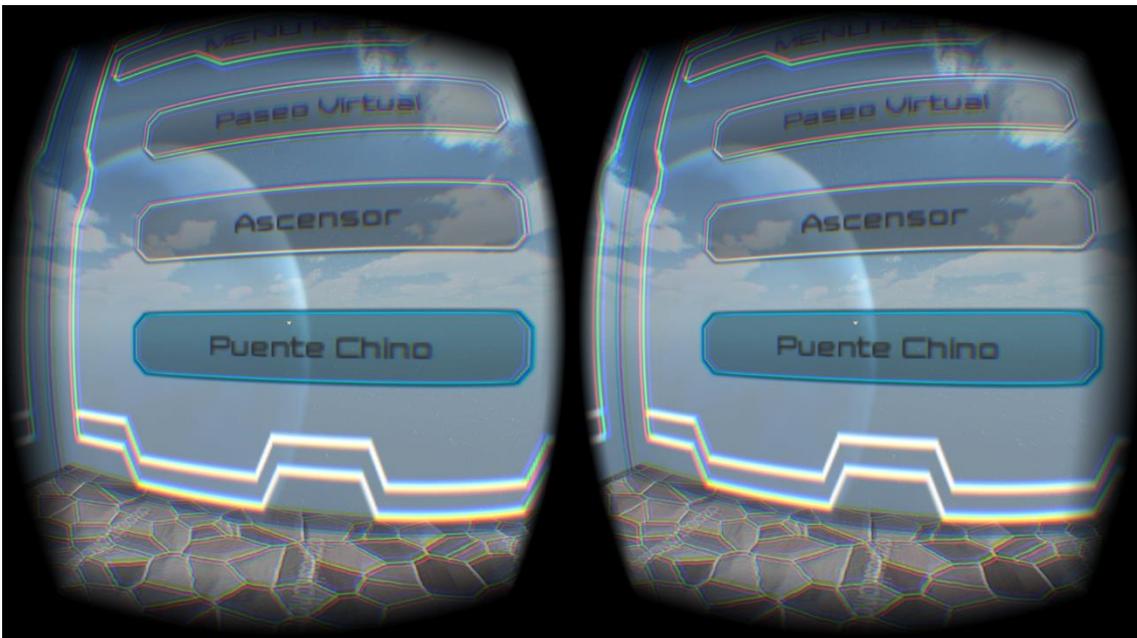
## Helicóptero



## Montaña Rusa



## Menú



**Anexo B:** Test de usabilidad

**TEST DE USABILIDAD**

Encuesta sobre la usabilidad de la aplicación “Superando a las alturas”.

**Instrucciones:**

- Acceder a la aplicación que se encuentra en la dirección que le indicará la persona que dirige el test.
- Leer bien cada una de las preguntas con el fin de poder responder adecuadamente cada una.
- En caso de no comprender alguna pregunta por favor solicite ayuda al encuestador.
- Por favor responda todas las preguntas, marcando con una **X** sobre su respuesta.  
Gracias por su colaboración.

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: Femenino \_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1. ¿Considera usted que el diseño de los escenarios está relacionado con el tema del miedo a las alturas?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. ¿Considera usted que el producto puede tratar el miedo a las alturas?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3. ¿Considera usted que el producto es fácil de usar?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

4. ¿Considera usted que la interfaz del usuario tiene una estructura y organización clara?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

5. ¿Considera usted que la inmersión en la aplicación es la adecuada para tratar la fobia a las alturas?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

6. ¿Logra distinguir con claridad los botones del producto?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

7. ¿Le pareció adecuada la forma en la que se distribuyen los escenarios de acuerdo al nivel de dificultad?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8. ¿Considera usted que la velocidad con la que se reproducen los escenarios es adecuada?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

9. ¿Considera usted que gráficamente el producto está equilibrado?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

10. ¿Considera que existen elementos dentro de las páginas, que le permitan saber exactamente dónde se encuentra dentro del programa y cómo volver atrás o salir?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**Anexo C: Fotografías de las pruebas**

**Pruebas-Paciente A**

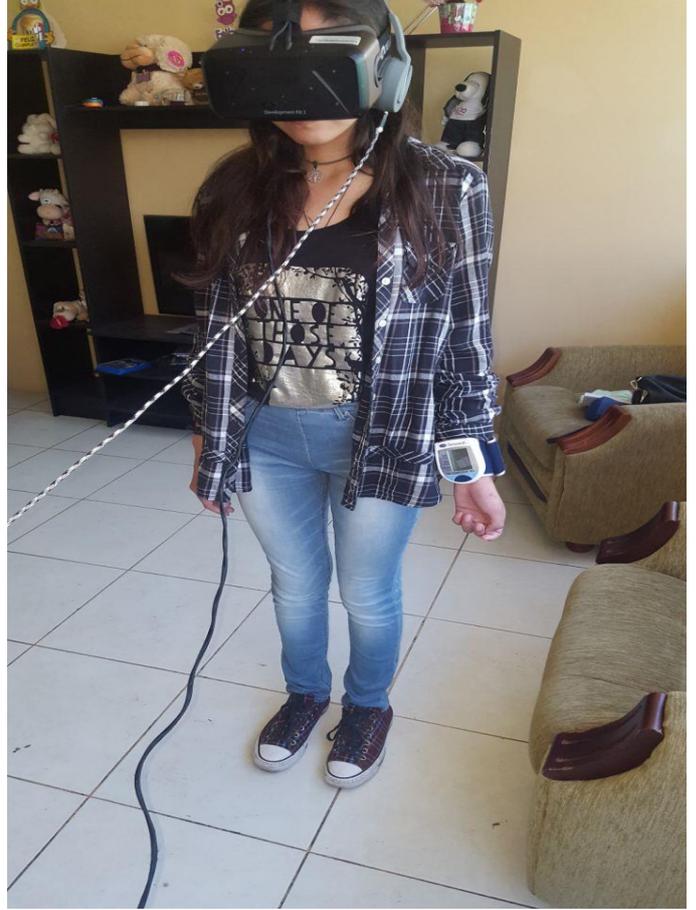
**Toma de datos antes de la exposición**



## EXPLICACIÓN AL PACIENTE DEL USO DE OCULUS RIFT



## SESIONES













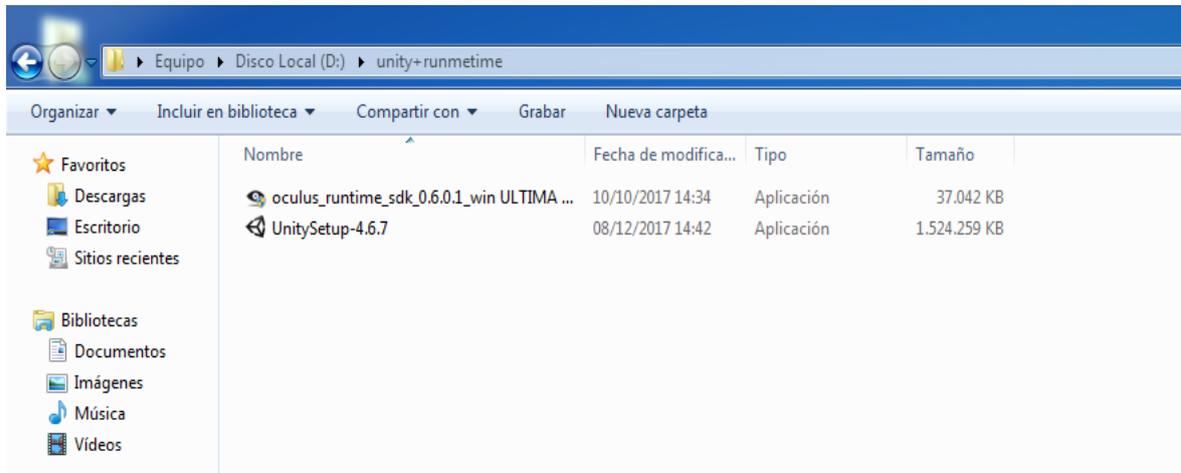


Evidencias-Pruebas-Paciente B

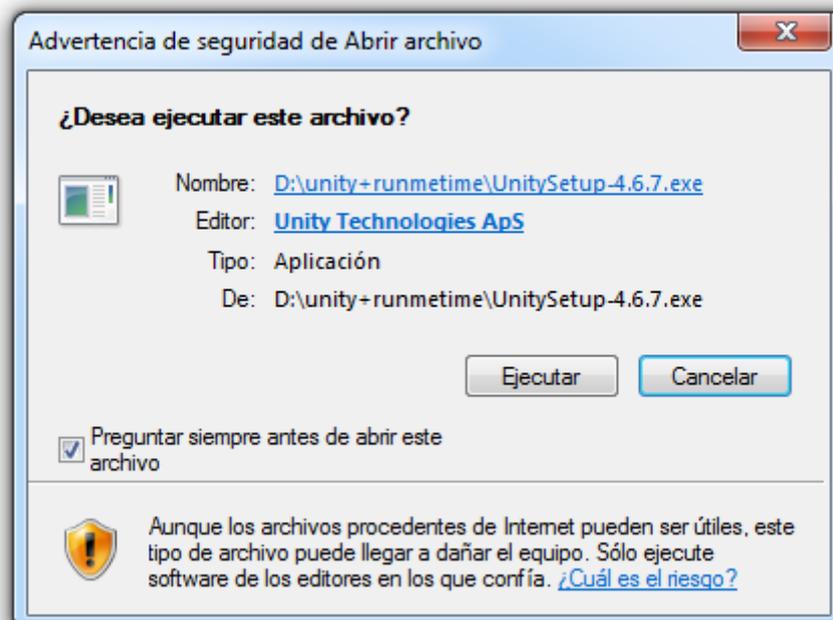


## Anexo D: Instalación de Unity

### Abrir la carpeta con los instaladores



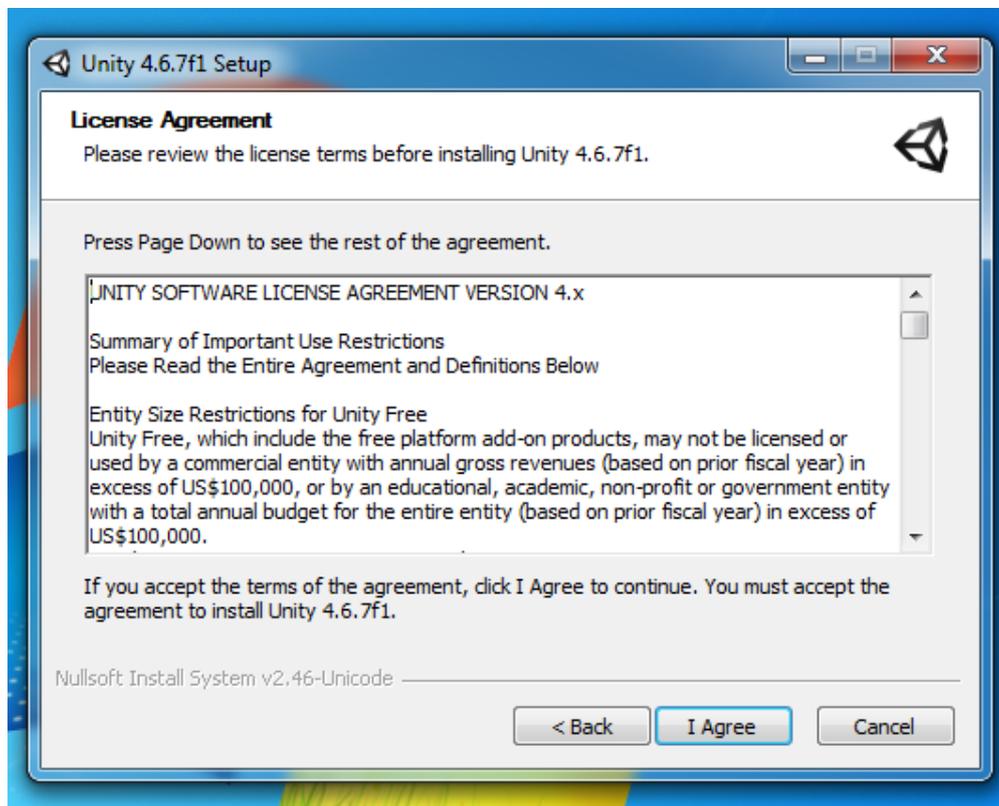
### Ejecutar el Setup y dar clic en ejecutar



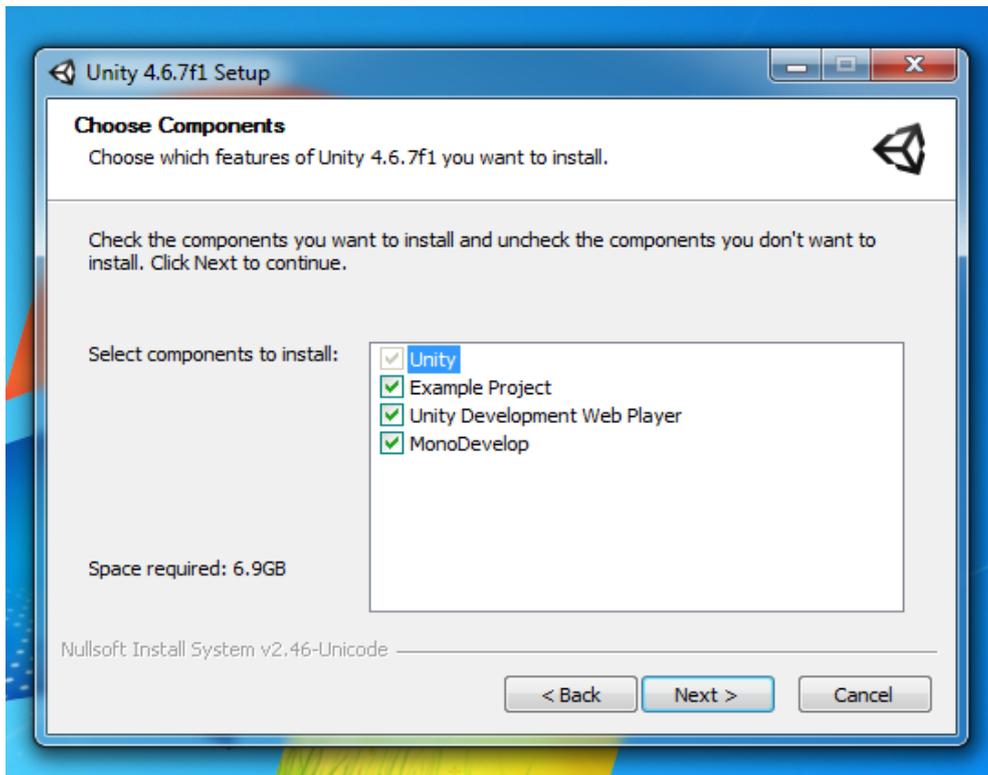
**Dar clic en siguiente**



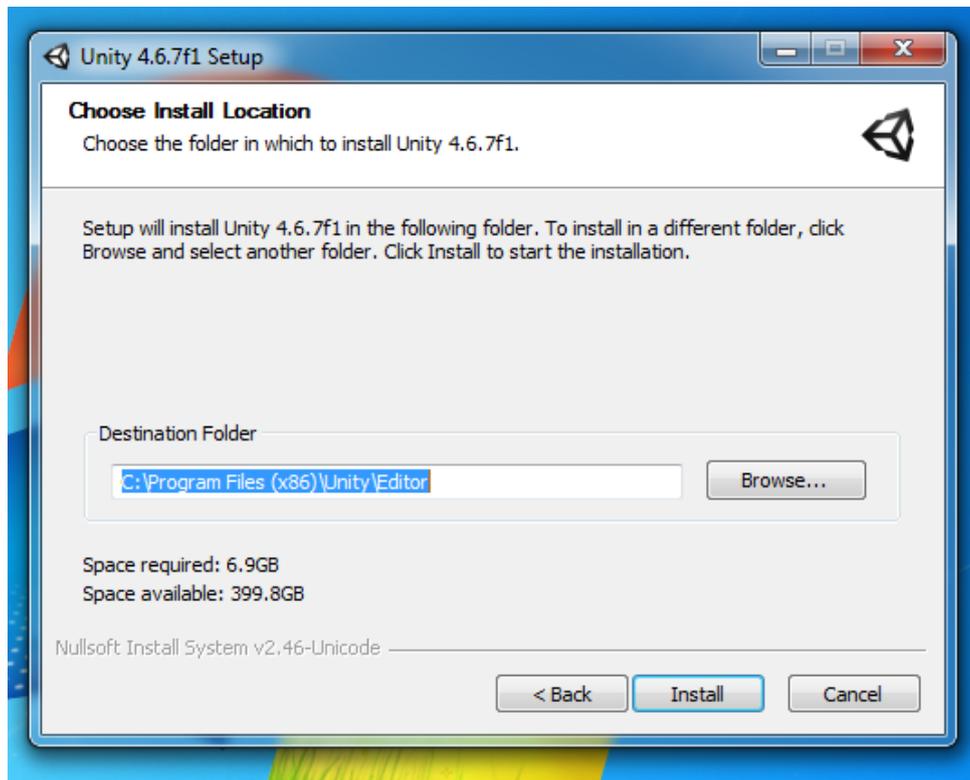
**Aceptar la licencia y dar clic en I Agree**



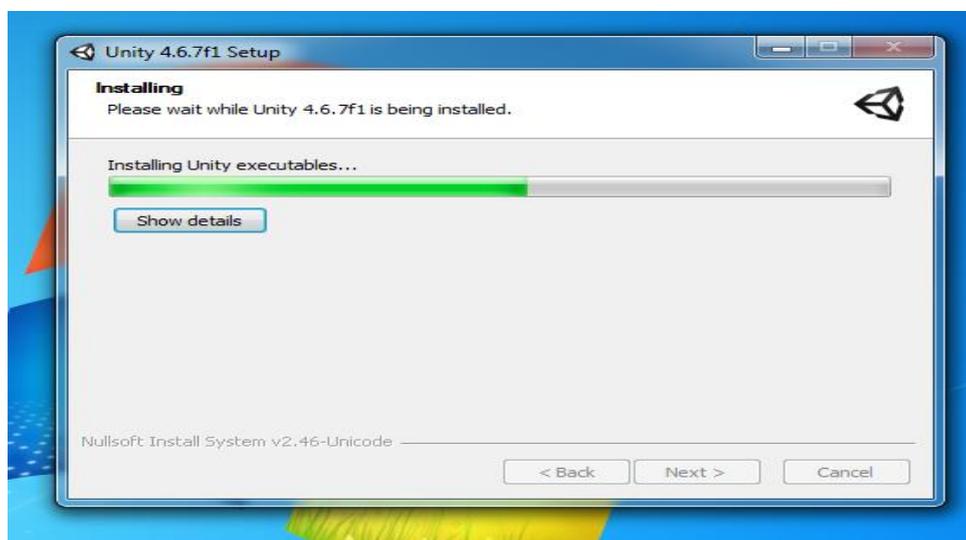
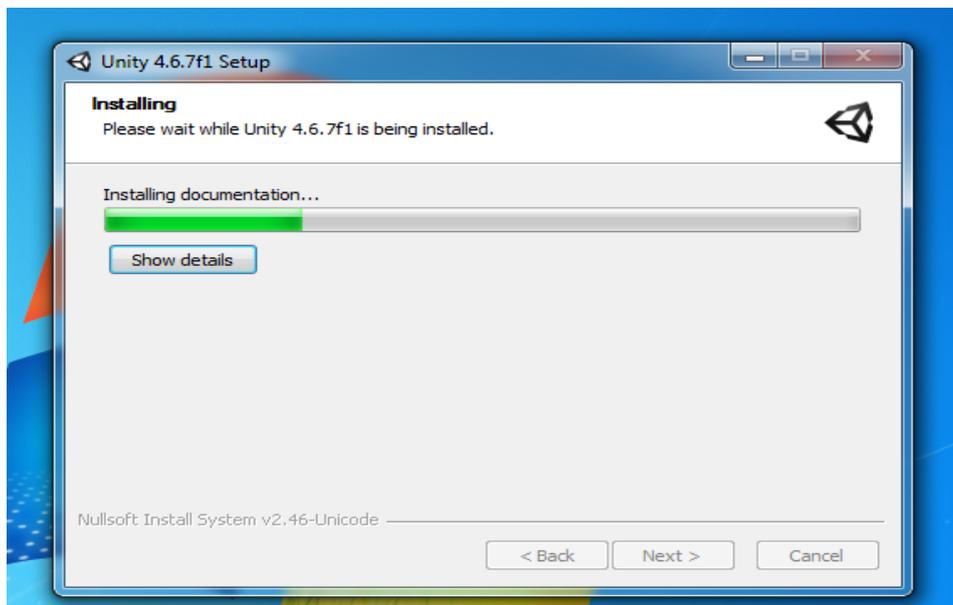
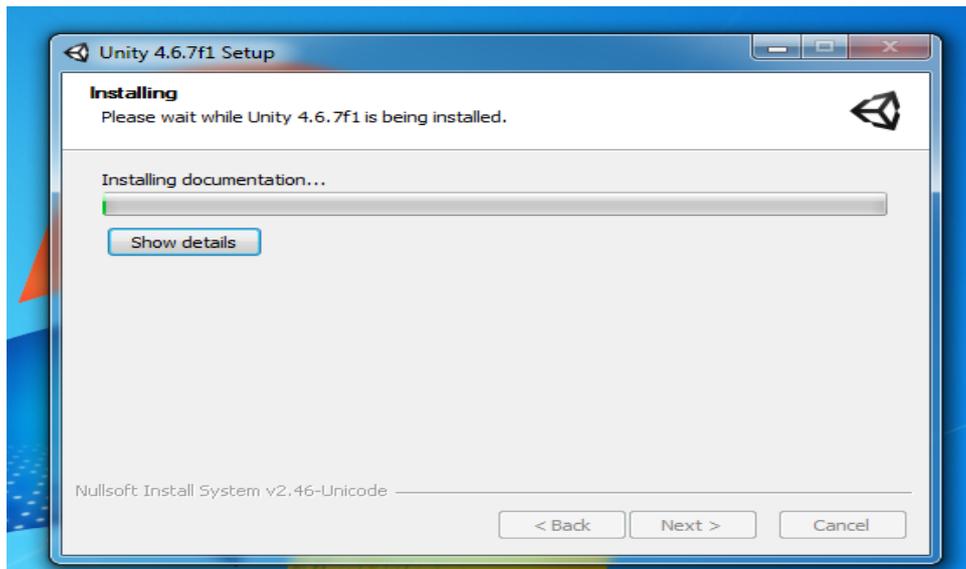
Seleccionar Example Project, Unity Development web Player y MonoDevelop y dar clic en siguiente



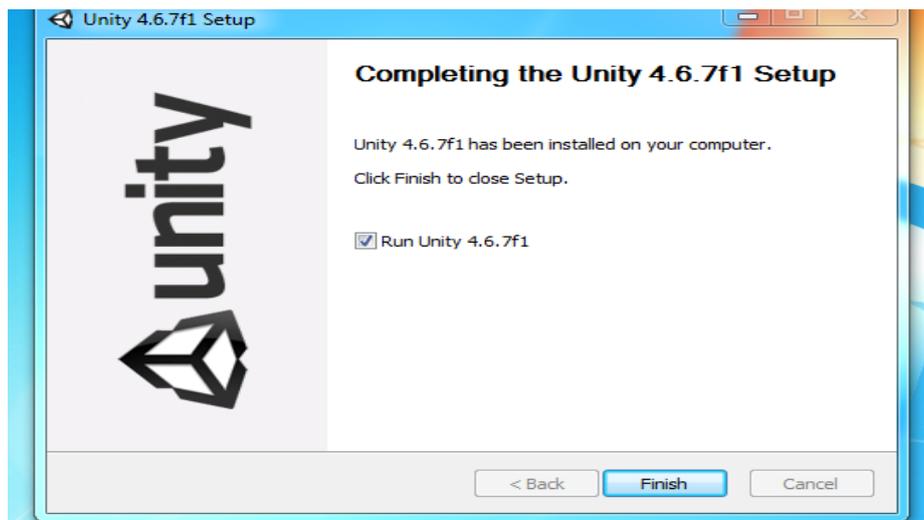
Dar clic en Browse y seleccionar la ruta para la instalación y a continuación dar clic en Install



## Esperar el proceso de instalación



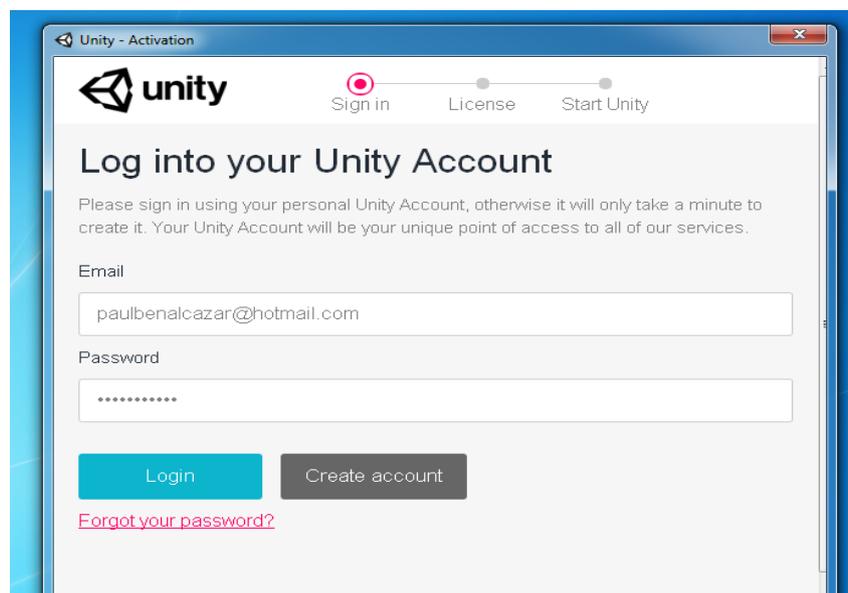
Por ultimo dar clic en finalizar



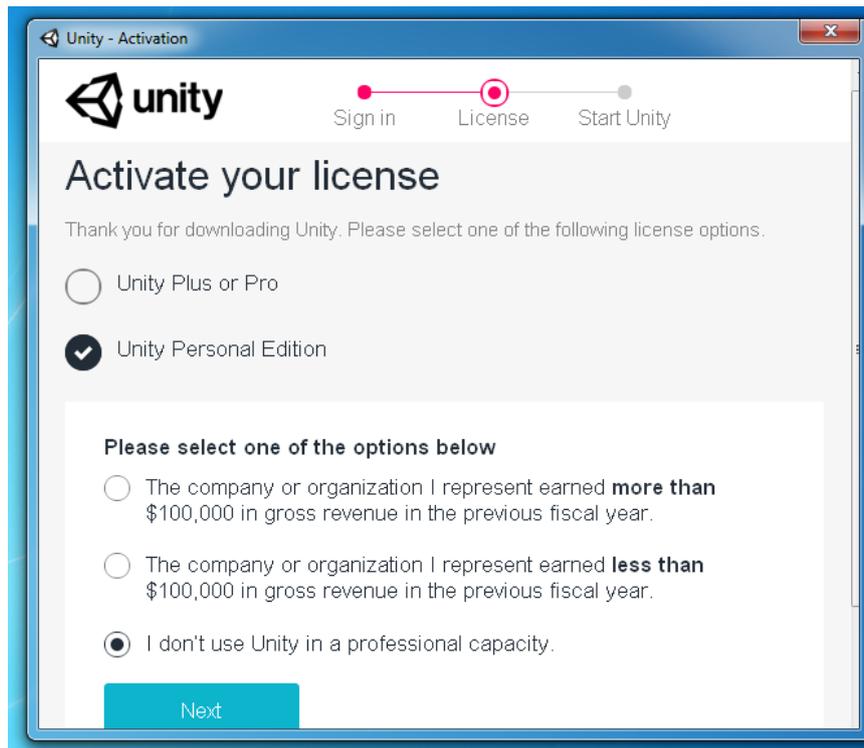
Ejecutamos Unity



Creamos una cuenta y luego nos logeamos o ingresamos



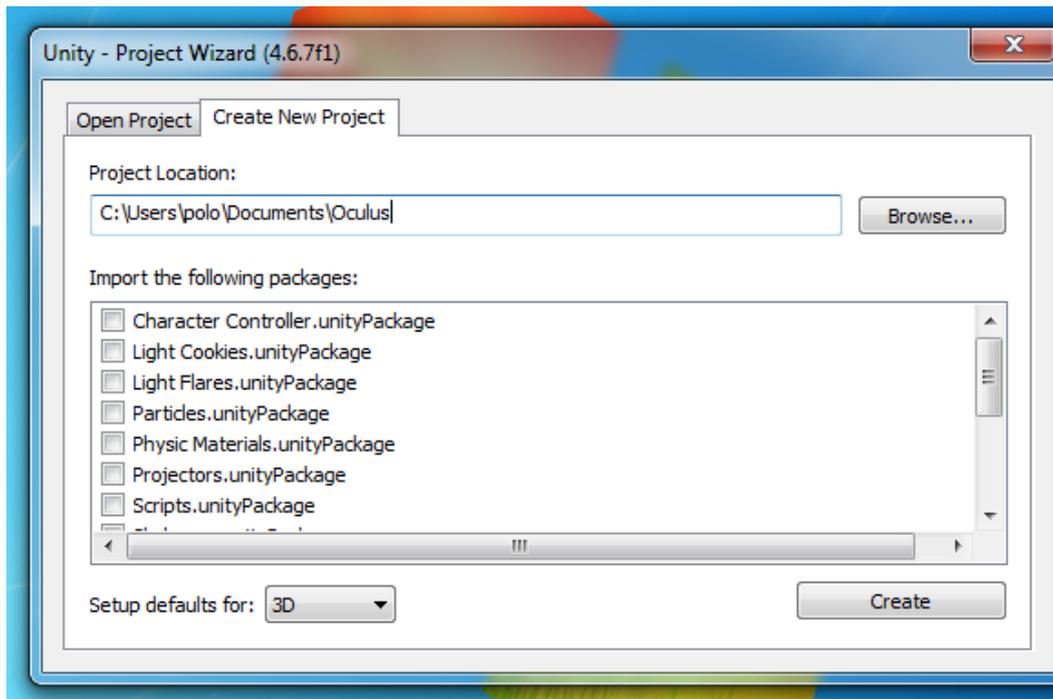
Seleccionamos la tercera opción y damos clic en siguiente



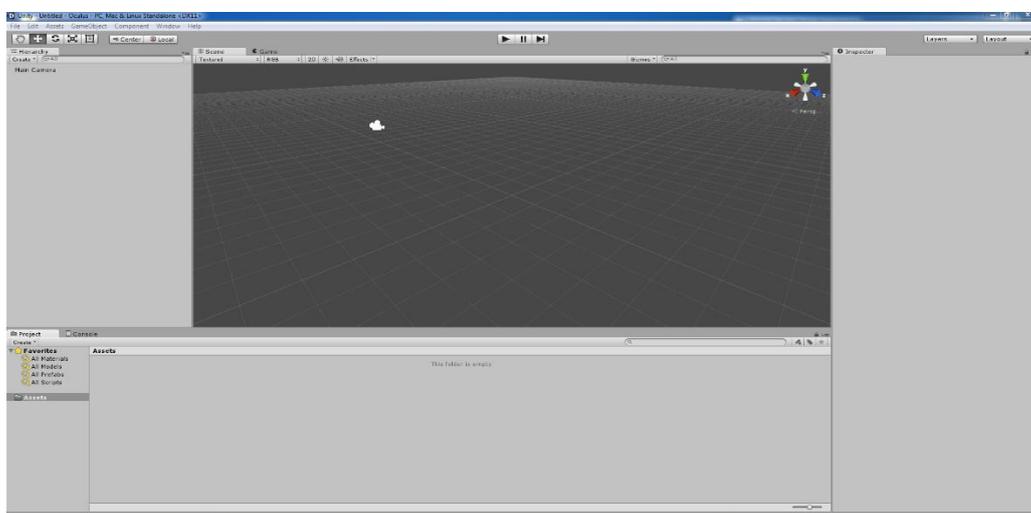
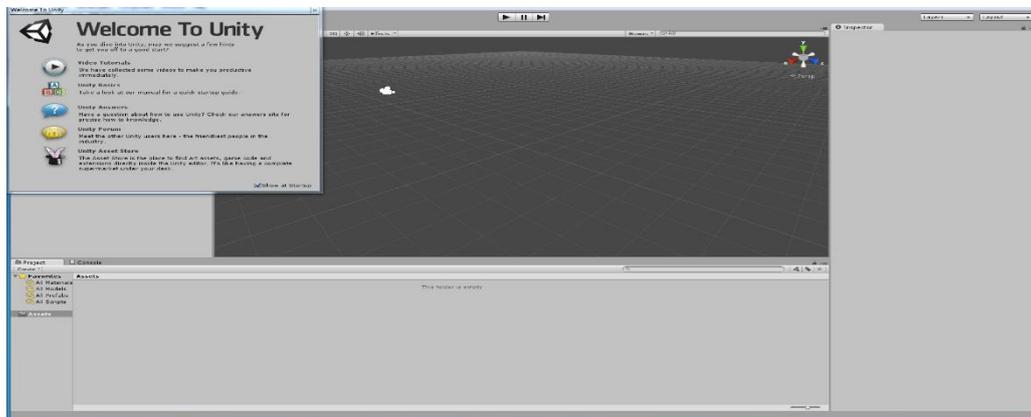
Damos clic en Start para comenzar a usar Unity



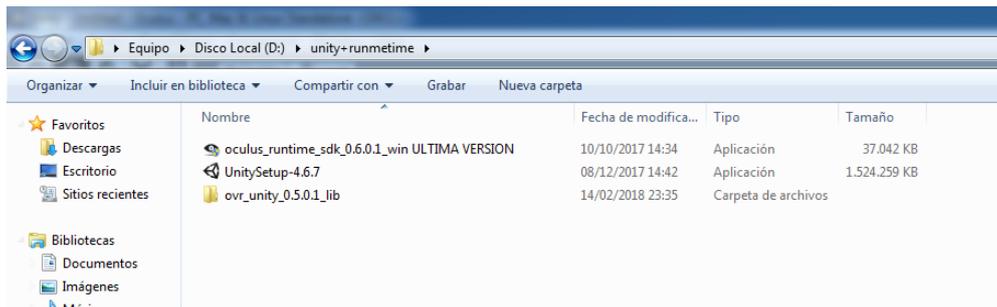
Crear la ruta para guardar el proyecto y damos clic en create



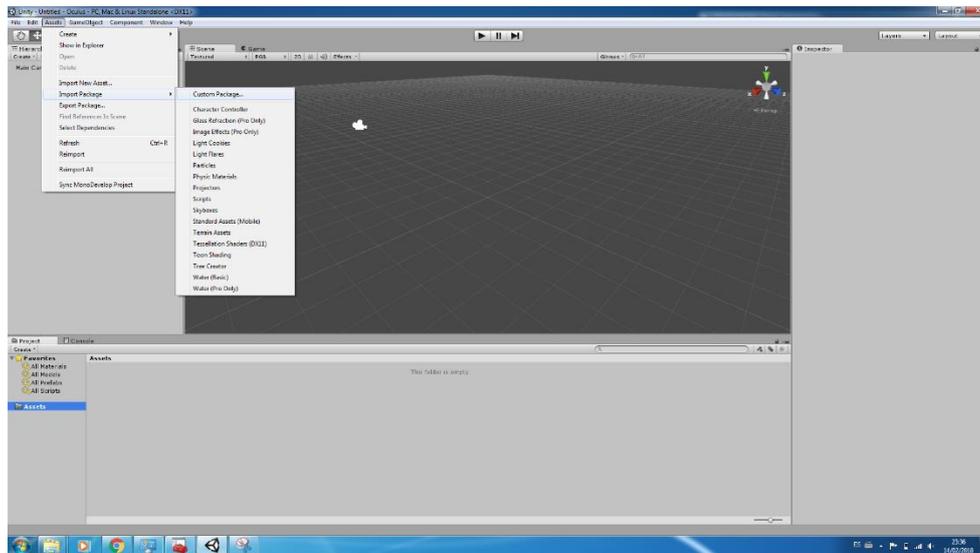
Comenzamos el trabajo



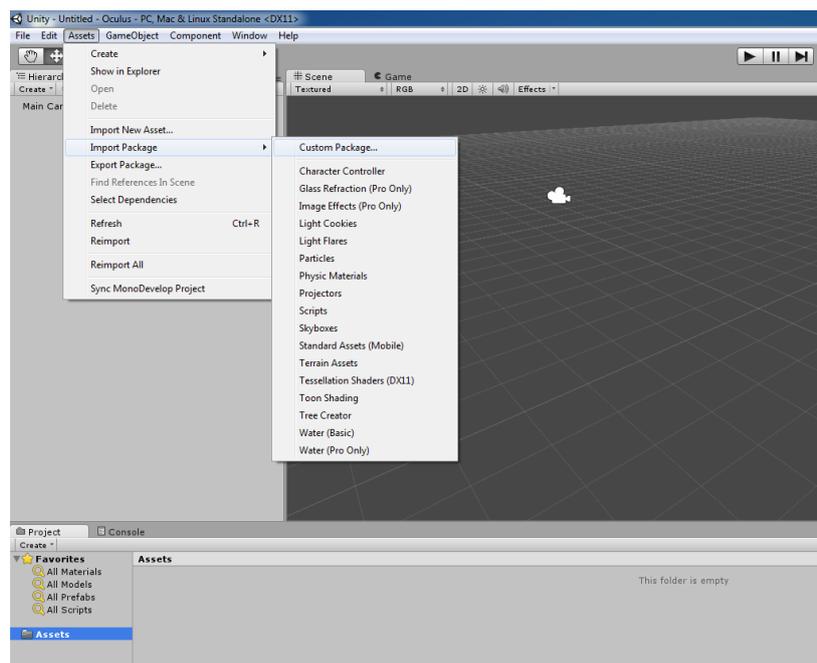
## Instalación del runtime



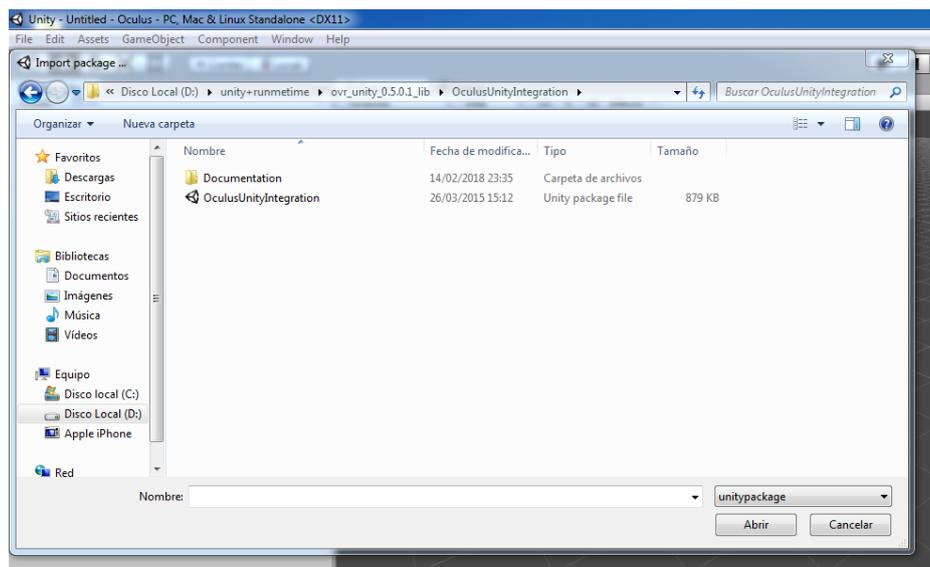
## Importar el paquete



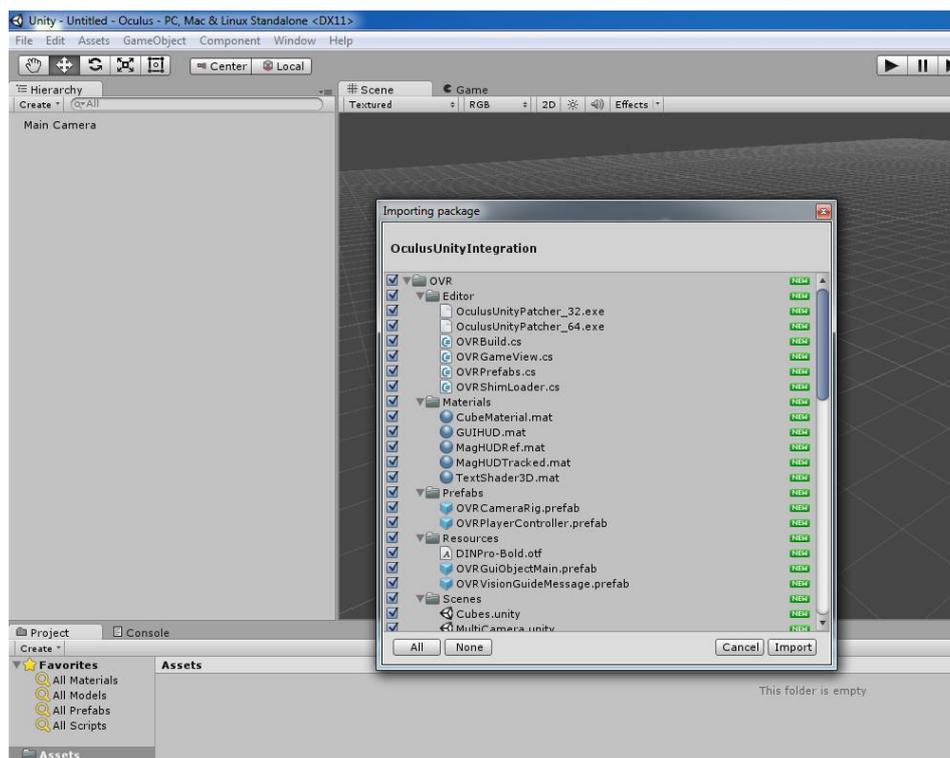
Se visualiza los paquetes a importar damos clic en export package y seleccionar custom package



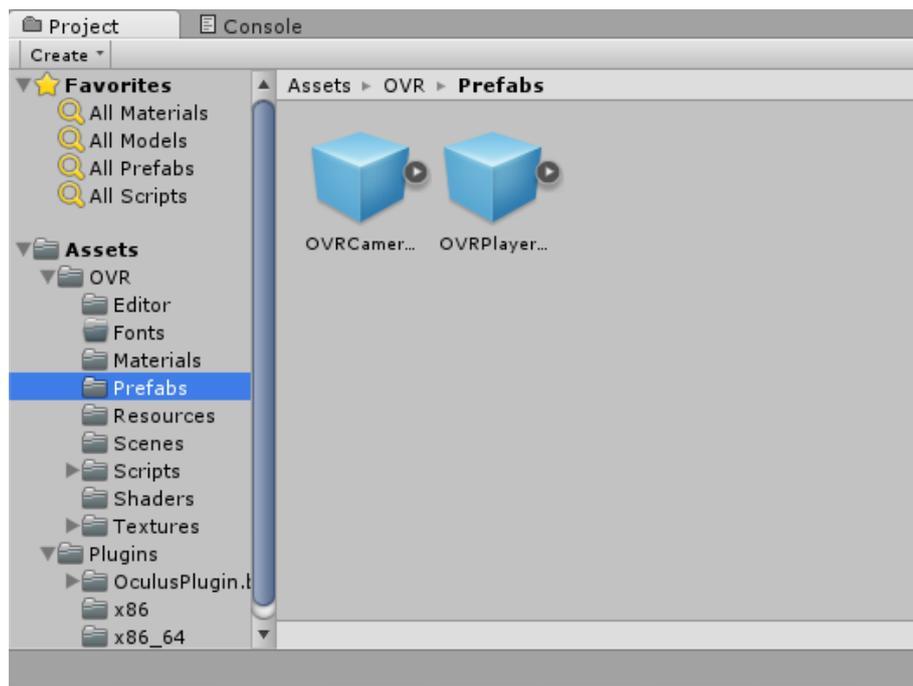
## Buscar la carpeta con los paquetes para importarlos



## Visualizar los paquetes a importar

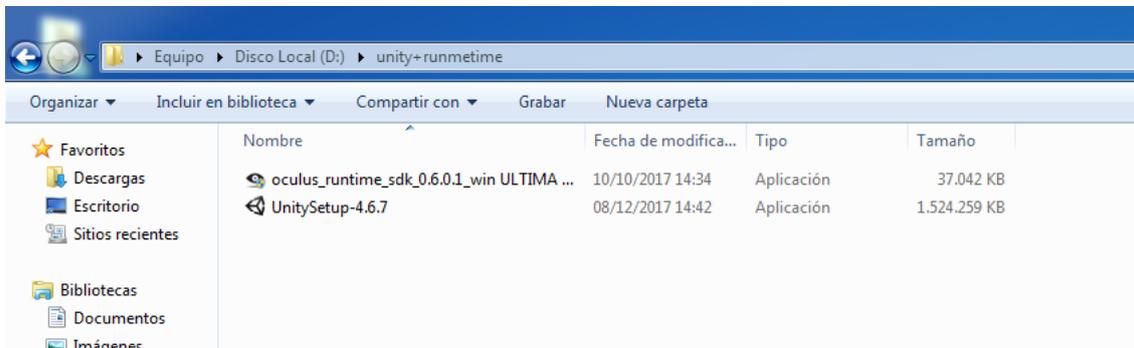


## Visualiza los paquetes importados para comenzar el proyecto

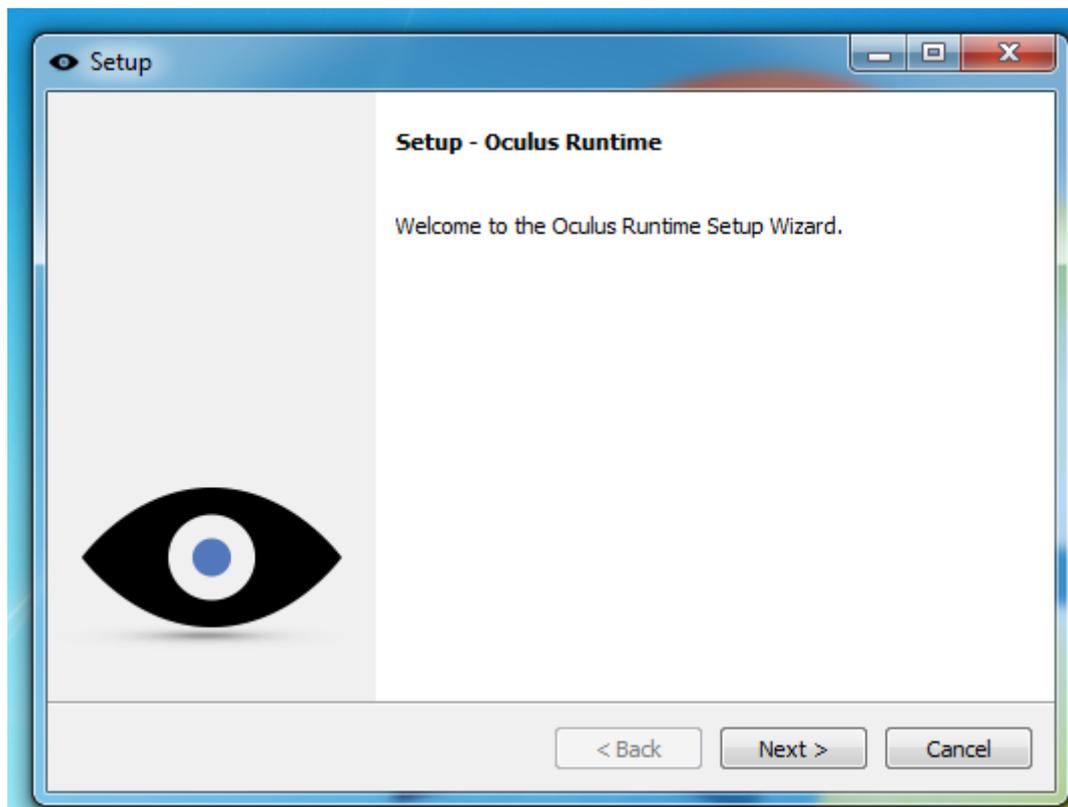


## Anexo E: Instalación Runtime

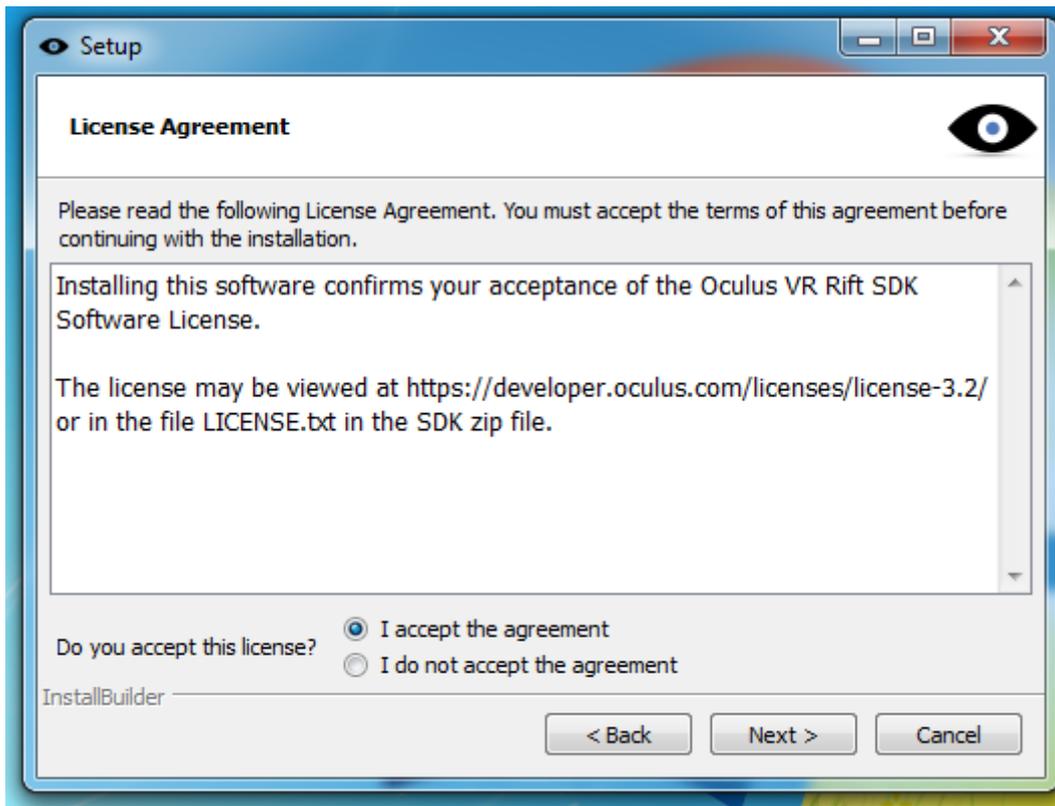
Seleccionar y ejecutar Oculus\_runtime\_sdk\_0.6.0.1\_win



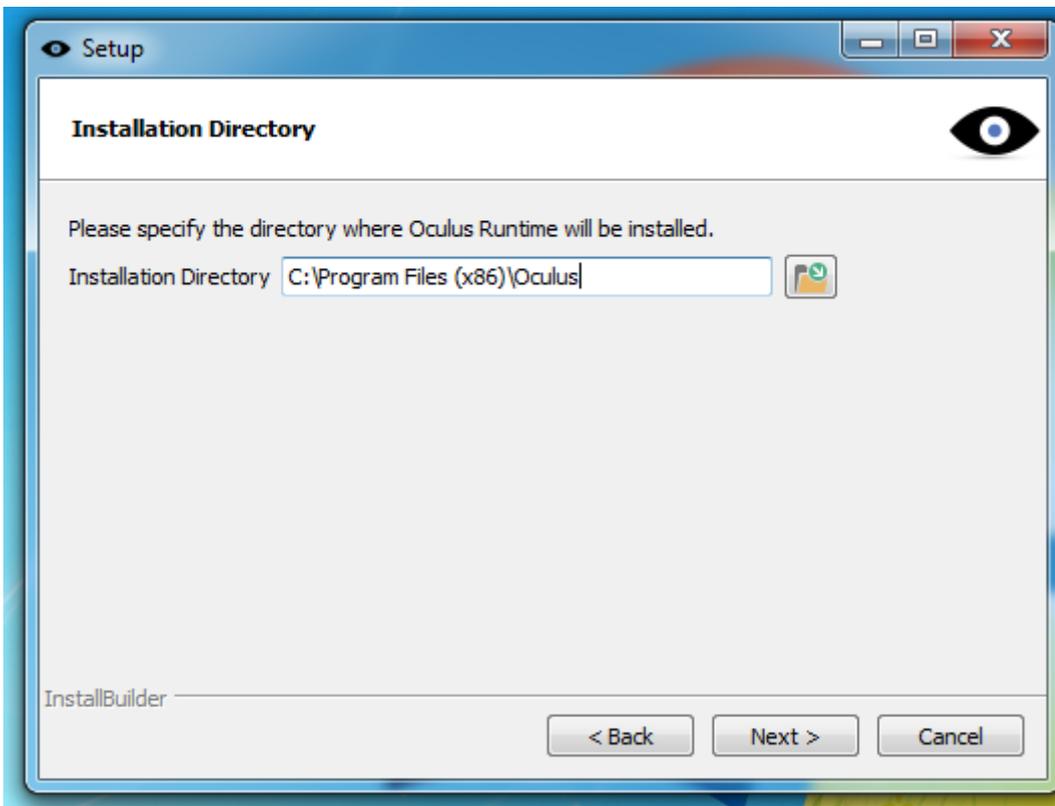
Dar clic en siguiente o next



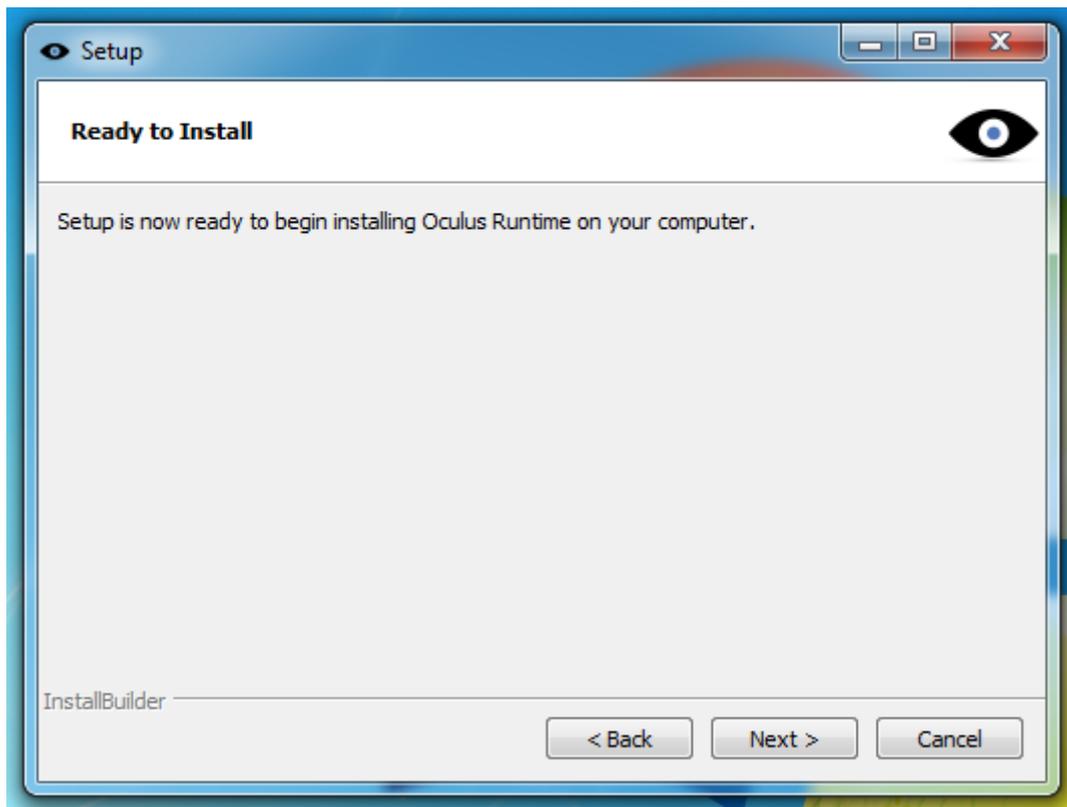
Dar clic en I accept the agreement y dar clic en siguiente o next



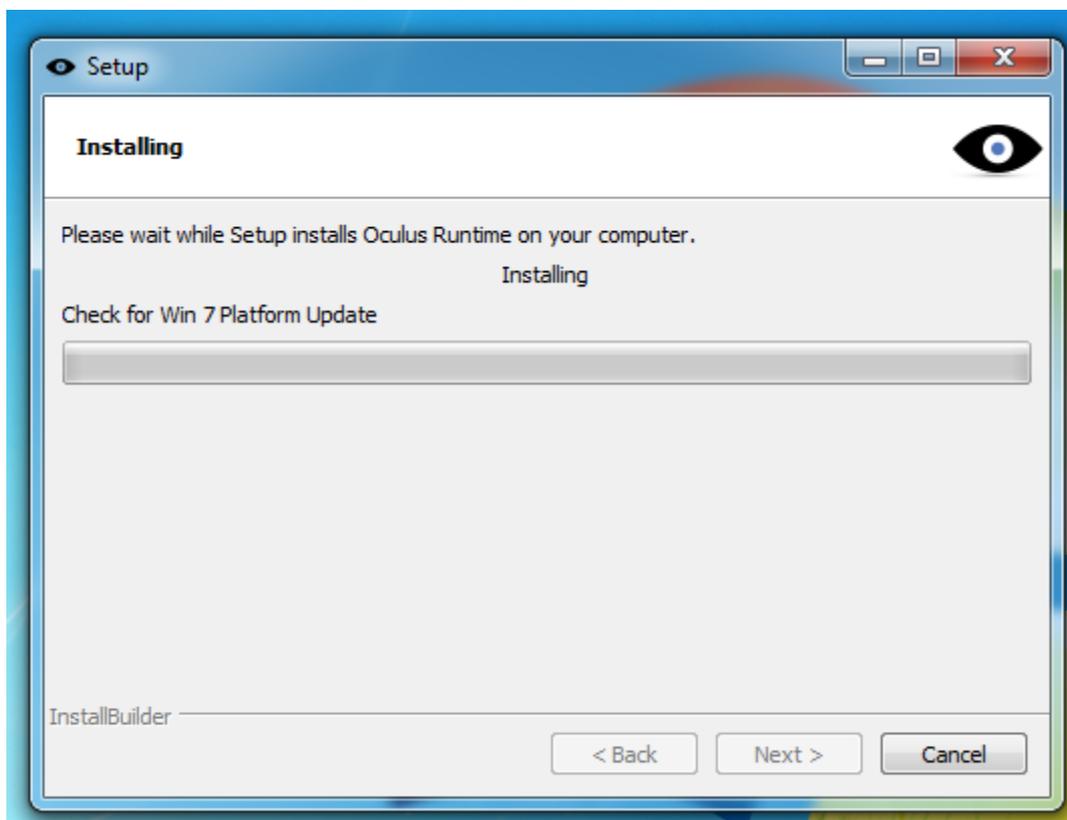
Seleccionar la ruta donde se instalará el complemento y dar clic en siguiente o next



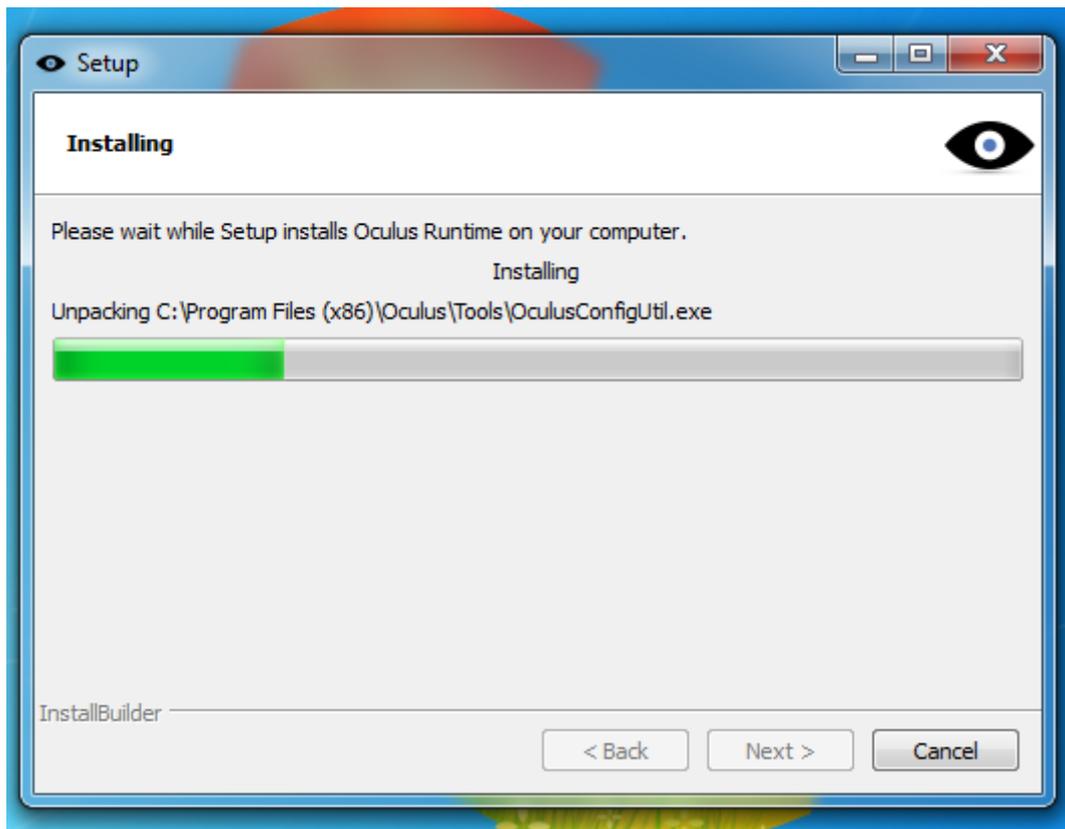
Dar clic en siguiente o next



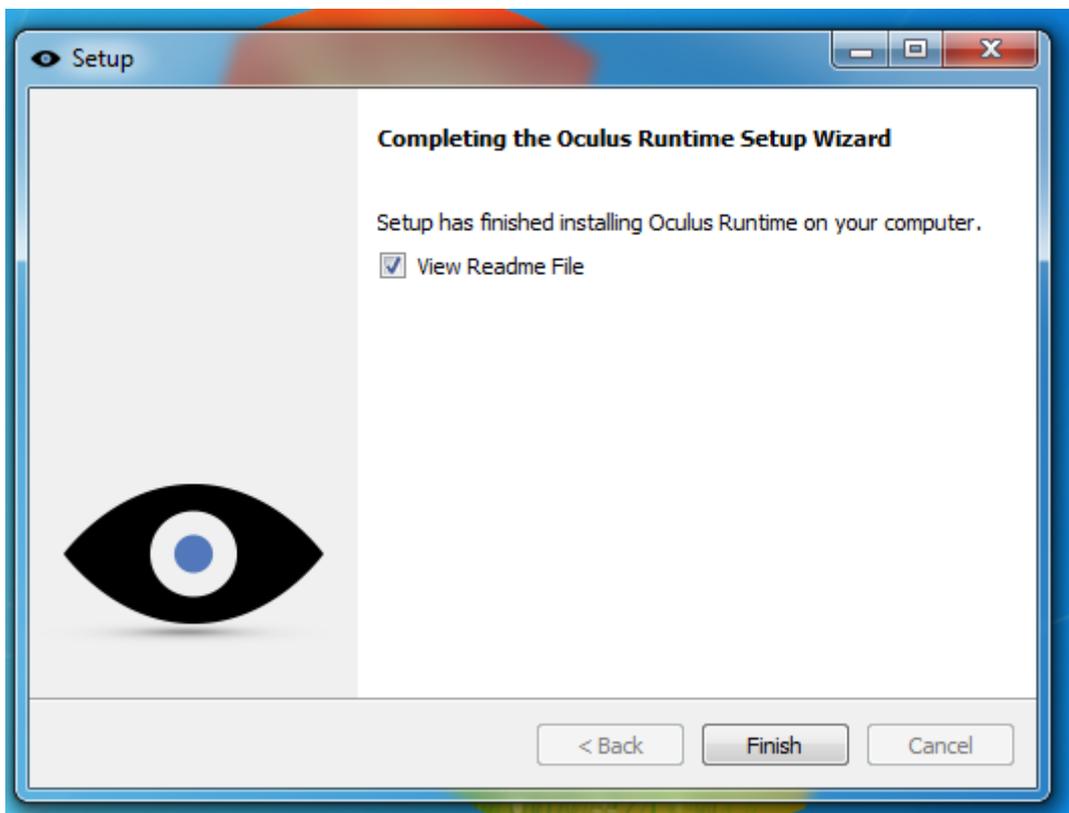
Esperar la instalación



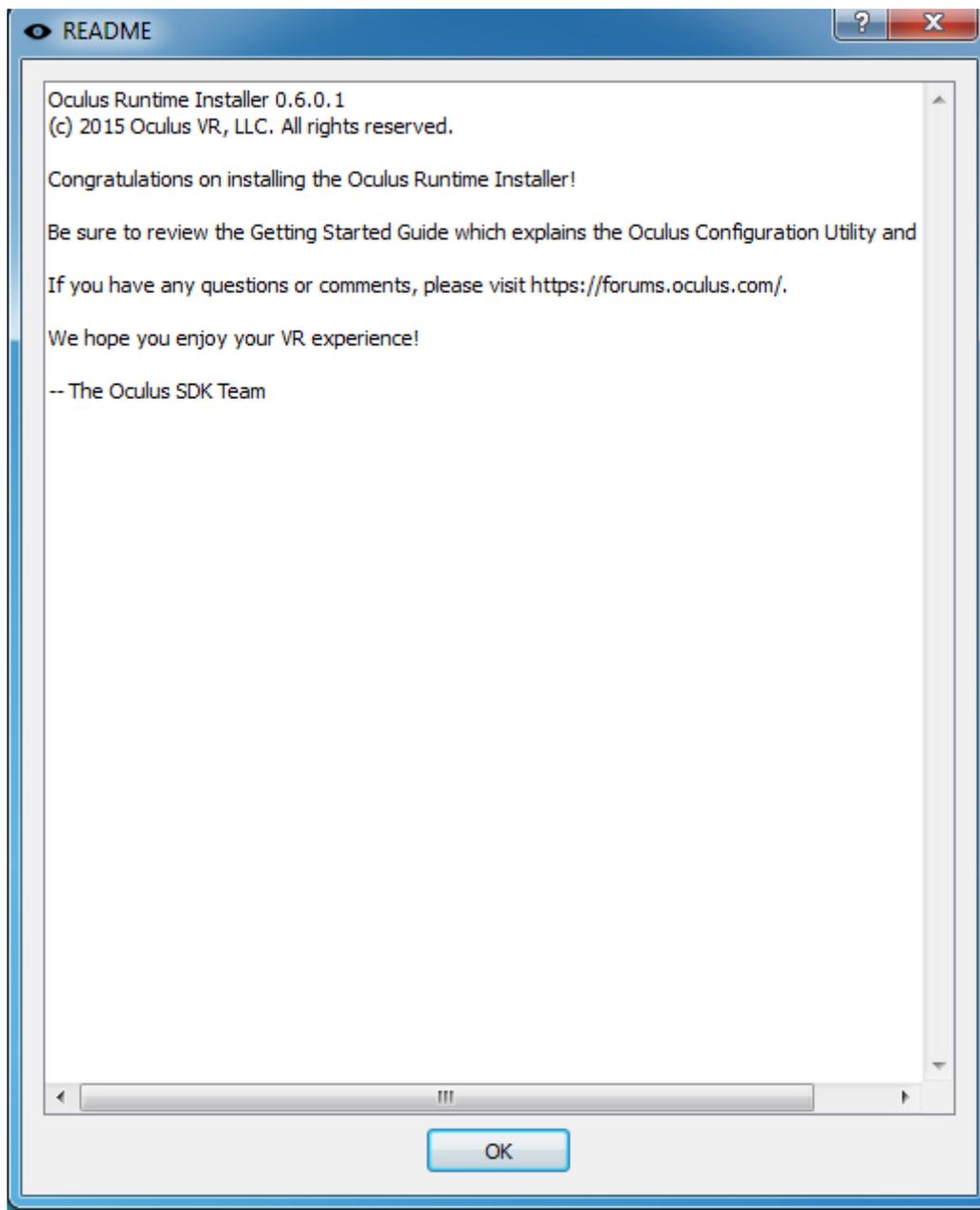
Continúa la espera del proceso de instalación



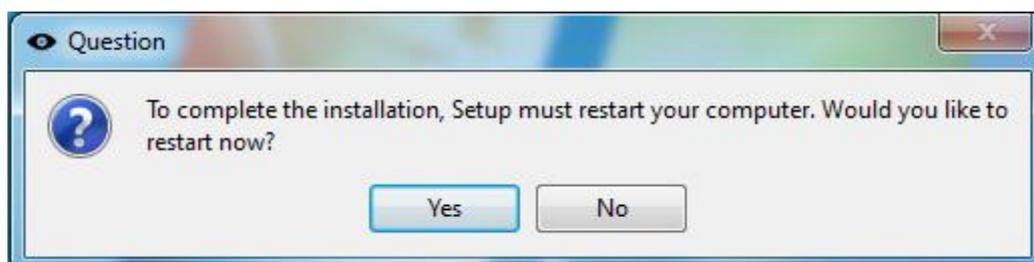
Seleccionar en View Readme File y dar clic en finalizar o finish



Dar clic en ok



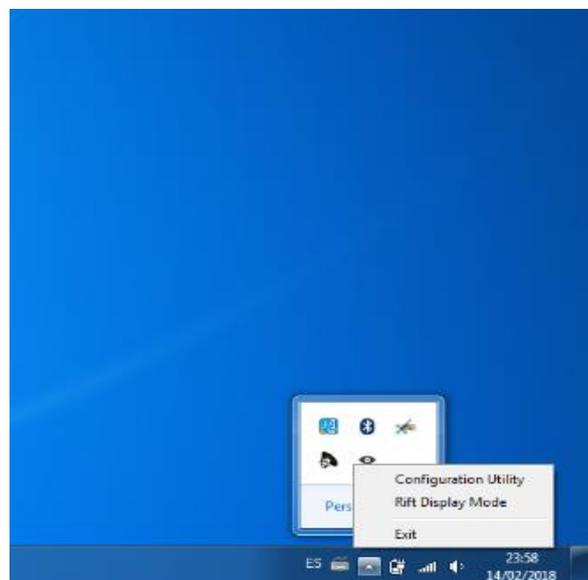
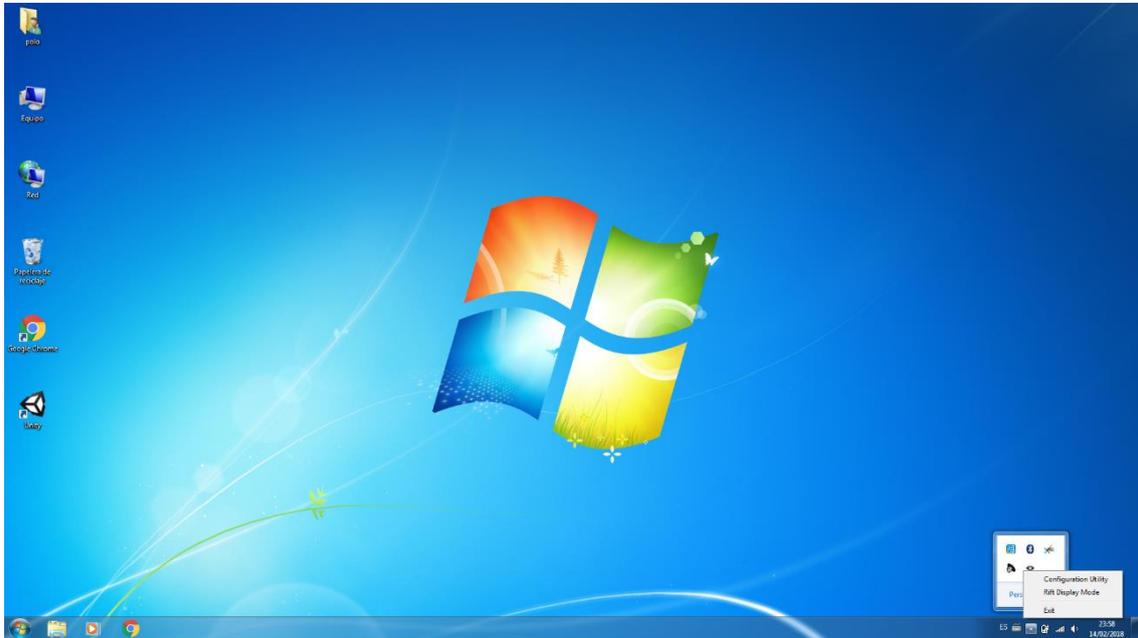
Por último dar clic en si o yes



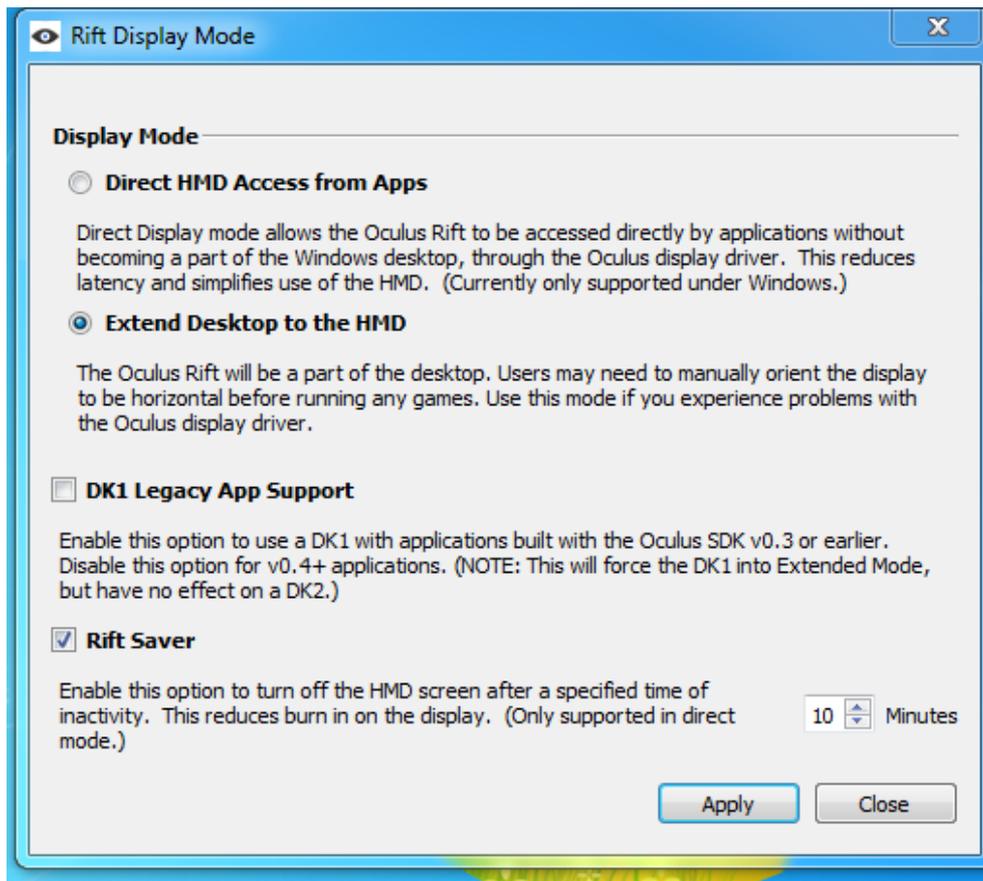
## Ejecución de Oculus Rift



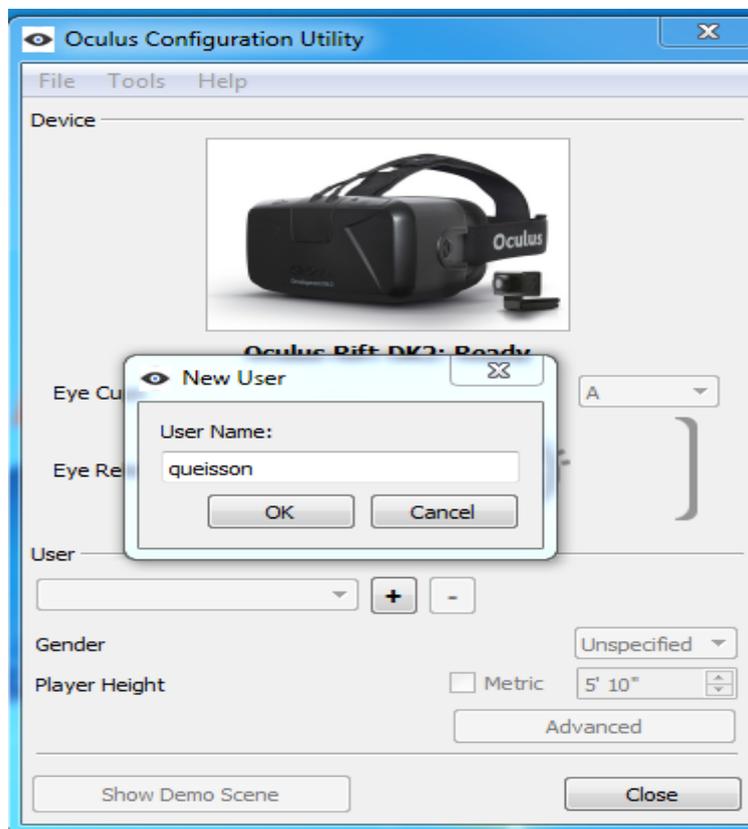
En la parte inferior derecha de la pantalla ubicar el icono de oculus dar clic derecho y seleccionar configuración Unity

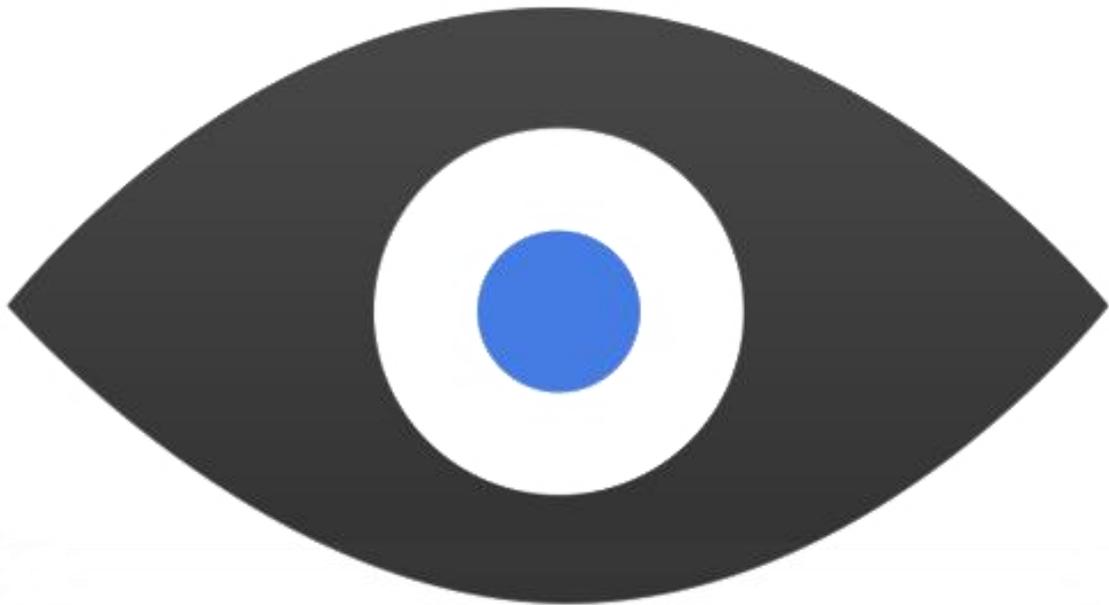


Seleccionar Ested Desktop to the HMD y Rift Saver, dar clic en Apply o Aplicar



Ingresar el nombre del usuario y dar clic en OK





# MANUAL DE USUARIO

SUPERANDO LAS ALTURAS  
PAÚL BENALCÁZAR, JESSENIA ORTIZ

# ÍNDICE

1. Requisitos .....	118
2. Instalación del oculus_runtime_sdk_0.6.0.1 .....	118
3. Configuración de OculusConfigUtil .....	120
4. Instalación de la aplicación de PC .....	125
5. Escenarios.....	127
5.1 Nivel básico.....	127
5.2 Nivel medio.....	129
5.3 Nivel avanzado.....	131
6. Controles .....	133



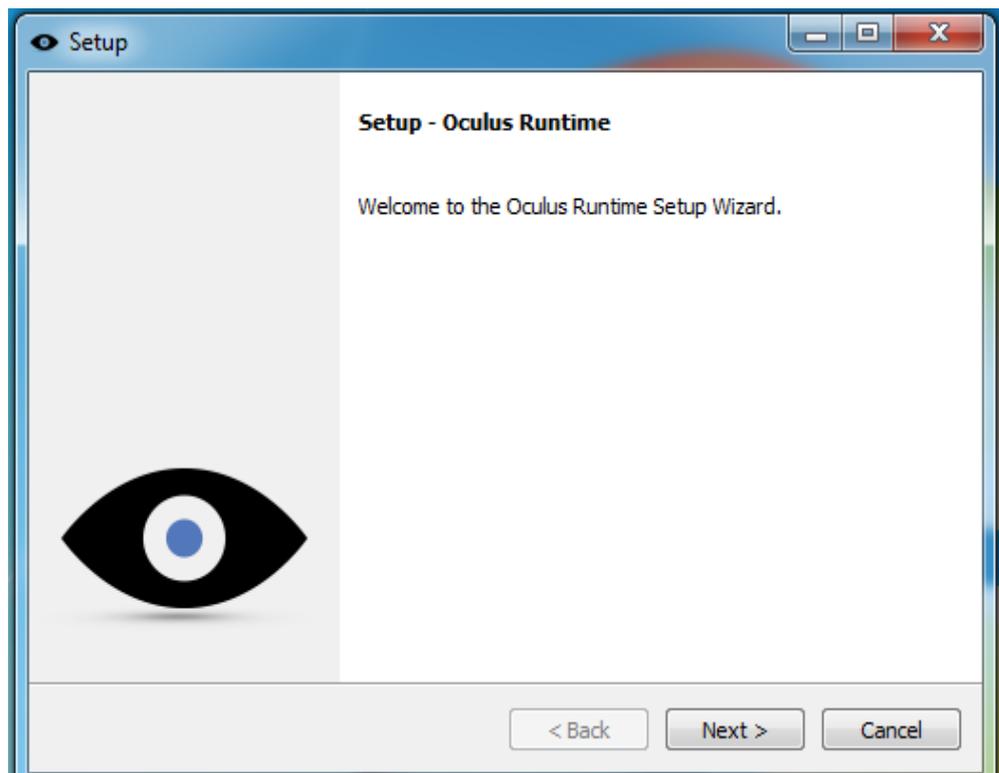
**Nota:** el manual de usuario va dirigido al psicólogo que asiste a las personas con miedo a las alturas (acrofobia), lo cual permitirá ayudar a comprender la aplicación.

### 1. Requisitos

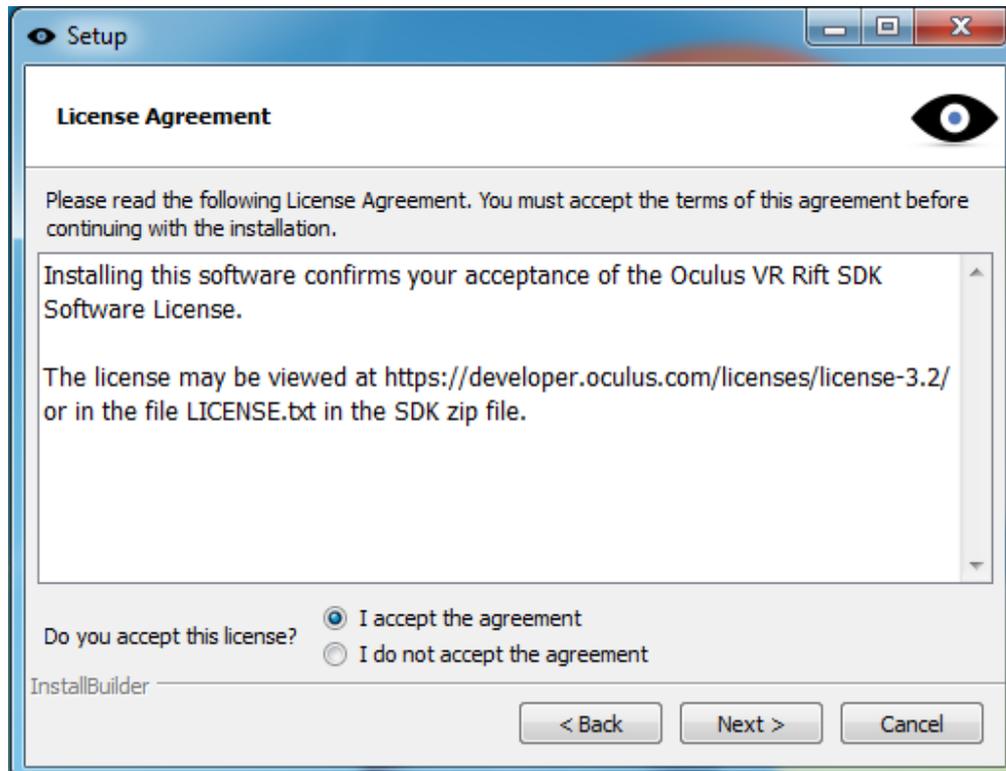
- Sistema Operativo: Windows 7 SP1(service pack 1)
- Procesador: Intel i5, equivalente o superior.
- Memoria: 8GB RAM o más.
- Tarjeta gráfica: Nvidia GTX 970 / AMD 290, equivalente o superior. (en caso de utilizar un pc)
- Salida de vídeo compatible con HDMI
- Dos puertos USB.

### 2. Instalación del oculus\_runtime\_sdk\_0.6.0.1

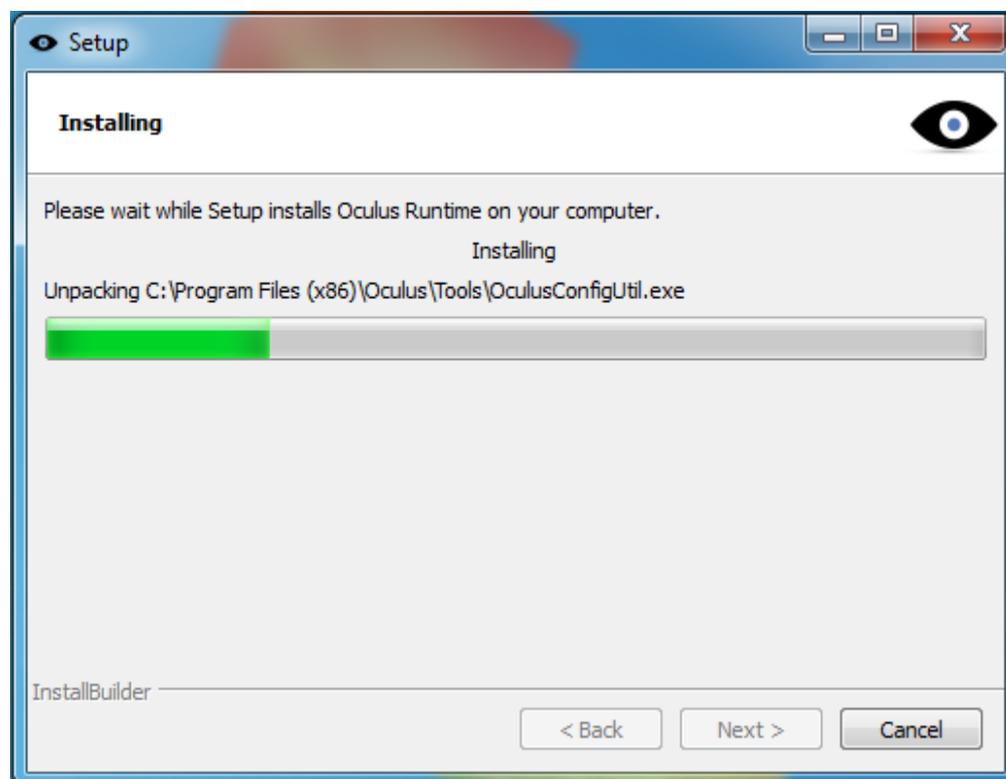
- Abrir el Cd, buscar la carpeta oculus.
- Clic en oculus runtime\_sdk, clic en next



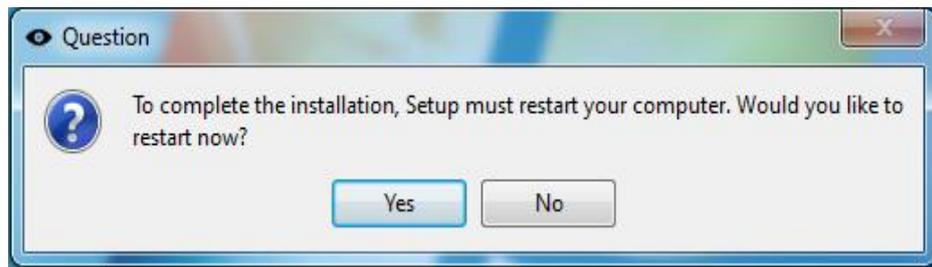
- Aceptar los términos y condiciones, clic next.



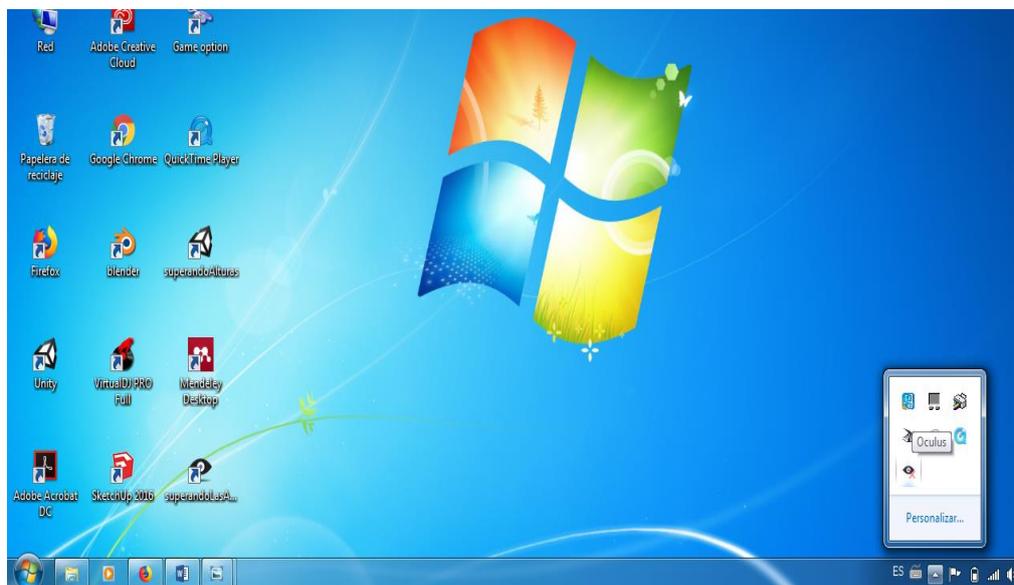
- Clic next, esperar que se instale.



- Reiniciar el equipo.



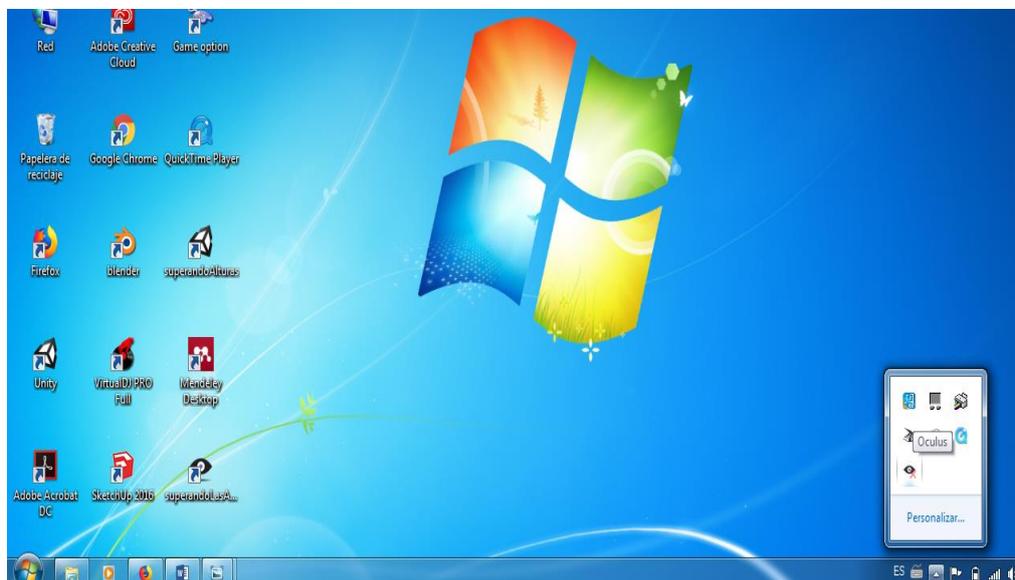
- Verificar en la barra de tareas el icono de Oculus

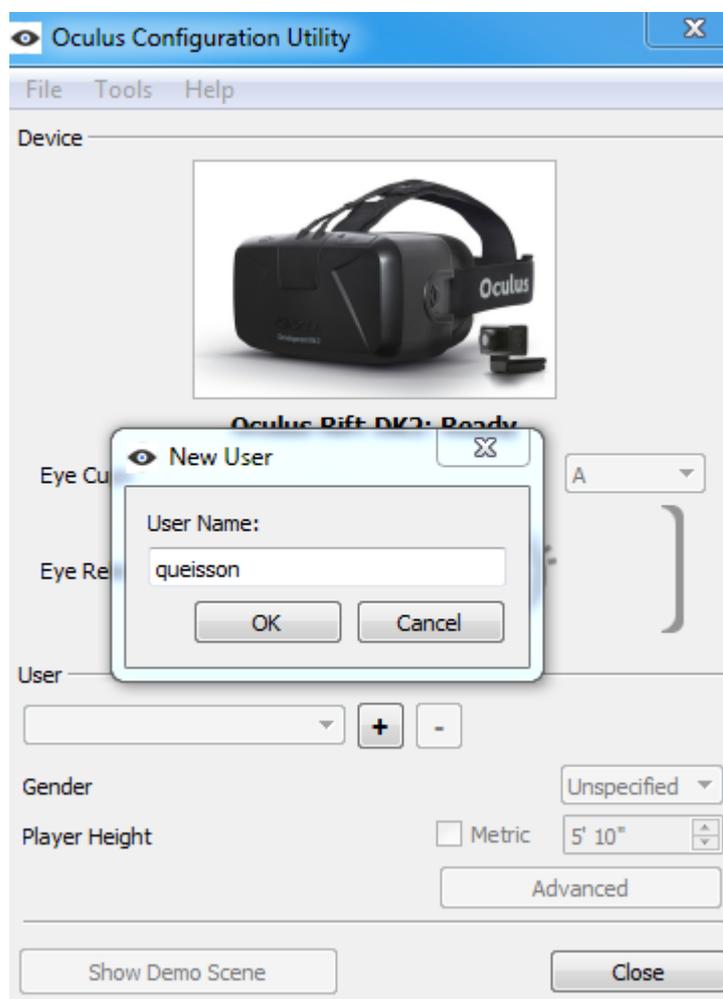
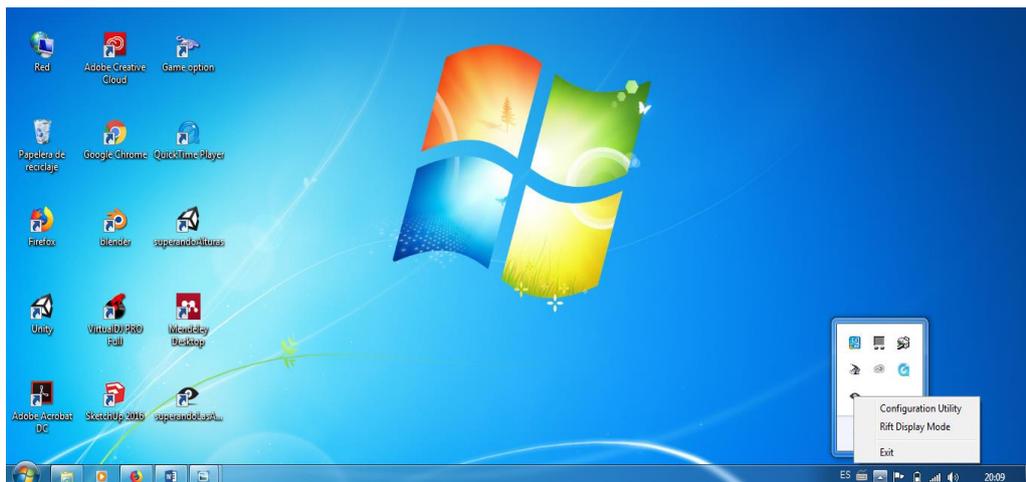


- Listo puedes conectar tu oculus rift y ejecutar cualquier aplicación.

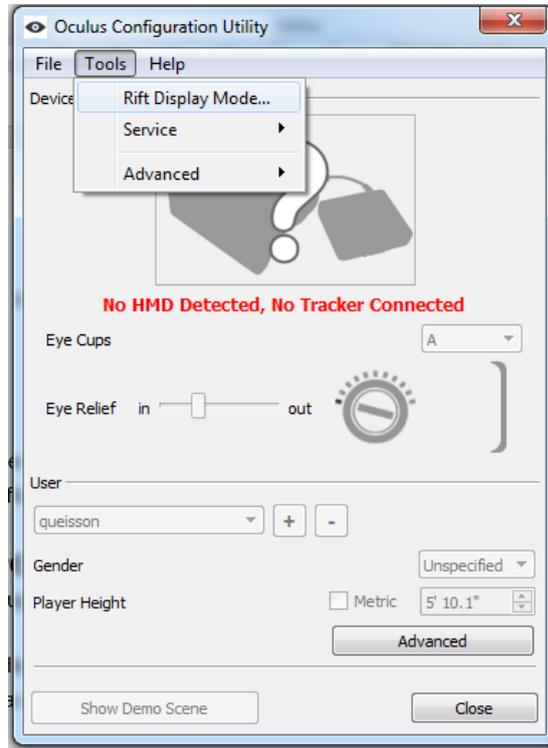
### 3. Configuración de OculusConfigUtil

- Ir al icono de Oculus en la barra de tareas.

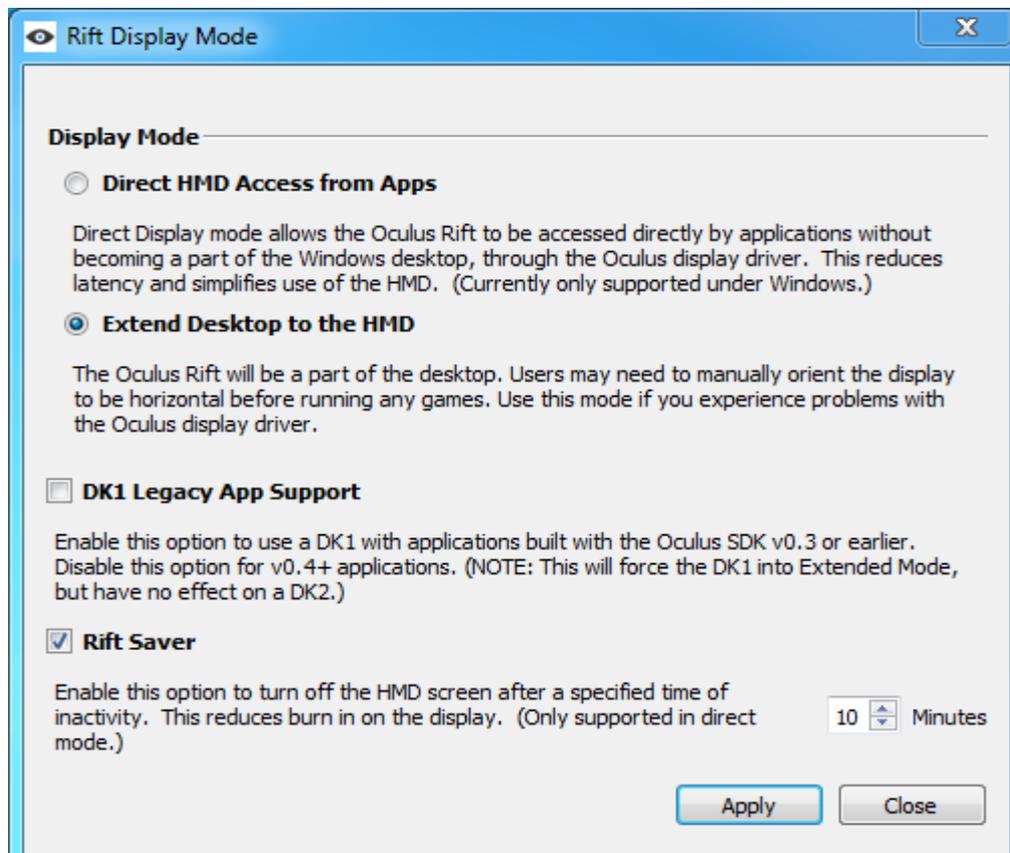




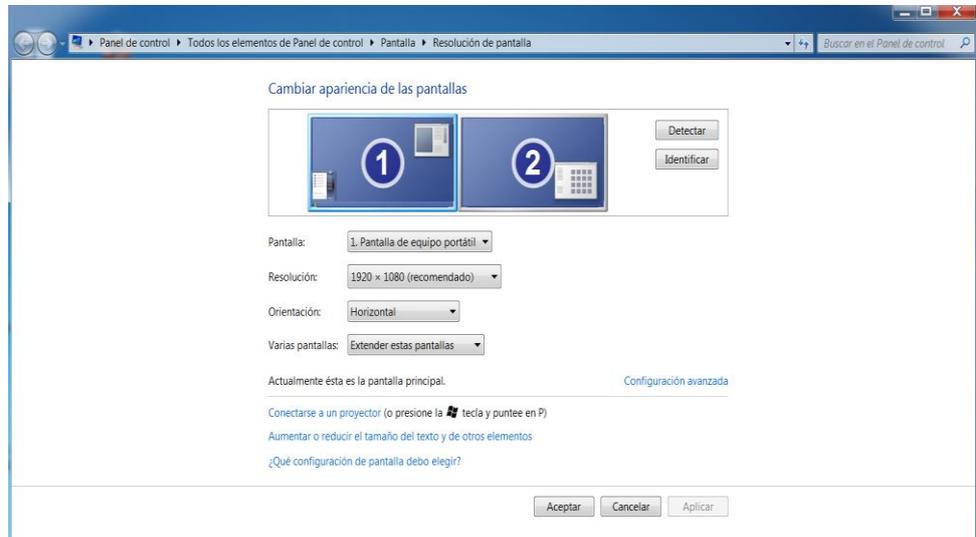
- Abrir Tools, Rift Display Mode



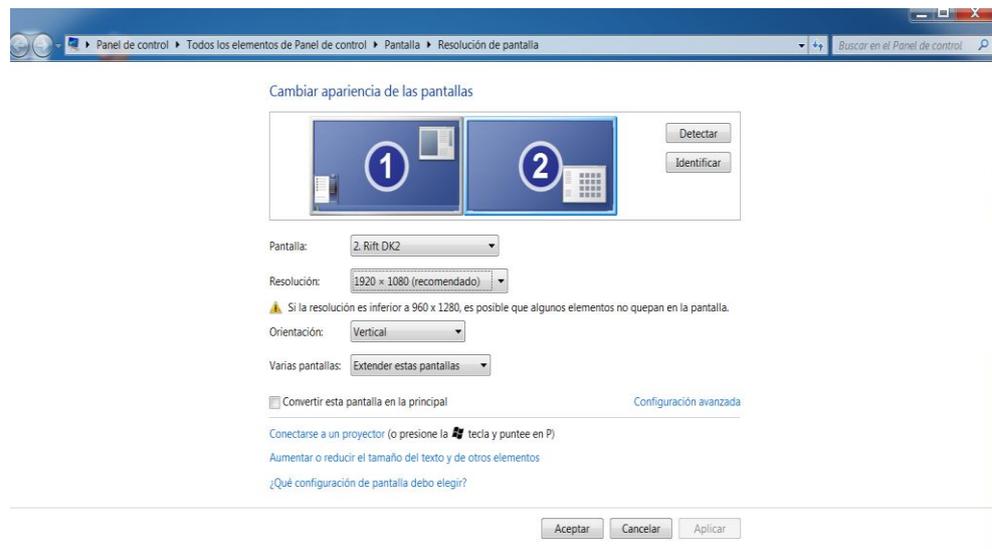
- Cambiar a Extend Desktop to the HMD, apply



- Configurar la resolución de las pantallas
  - Resolución de la pantalla del ordenador

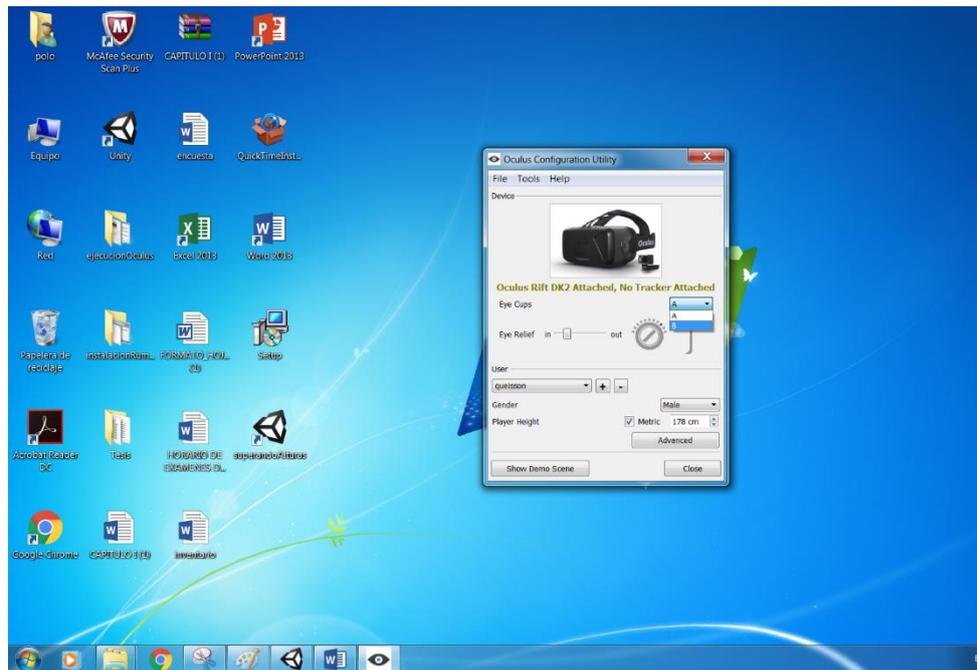


- Resolución del Oculus



Las dos pantallas tienen que estar en modo extendido, la cual se logra con la combinación de las teclas (inicio + P).

- Se escoge el tipo de lente ya sea Tipo A (personas con vista normal) y Tipo B (personas que les falla las vistas).

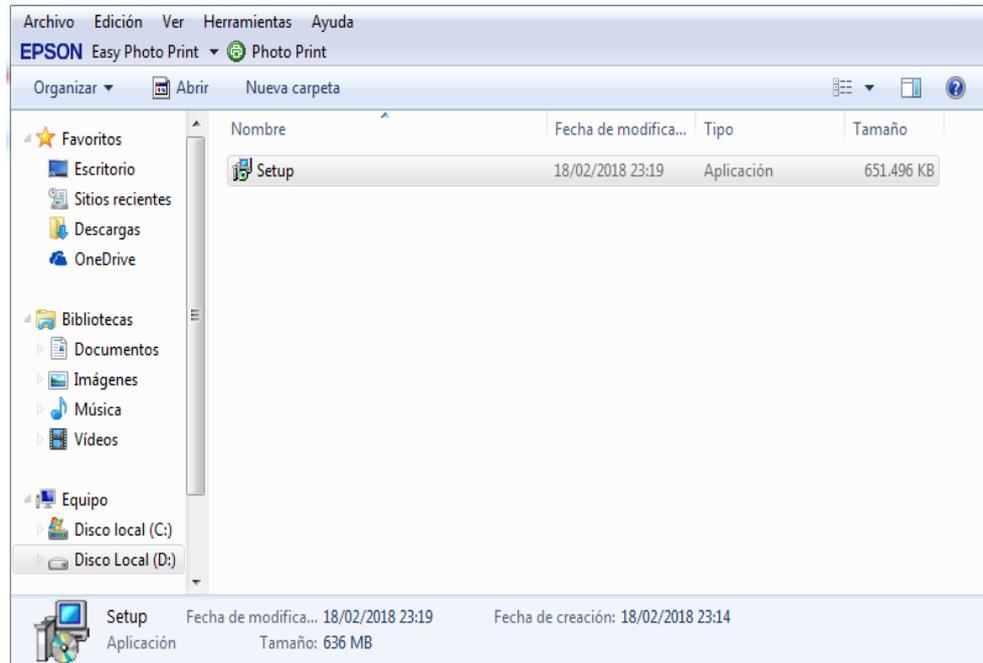


- Clic en Show Demo Scene, verificar si se observa en las gafas.

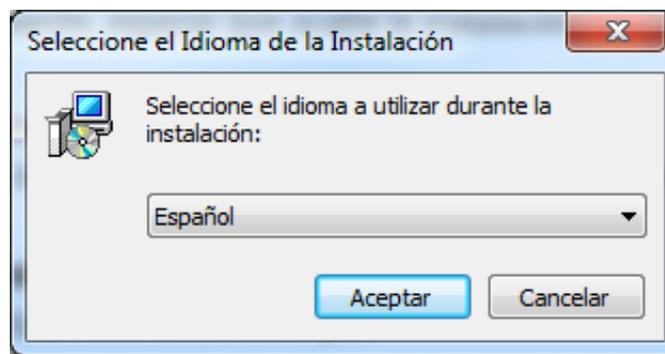


#### 4. Instalación de la aplicación de PC

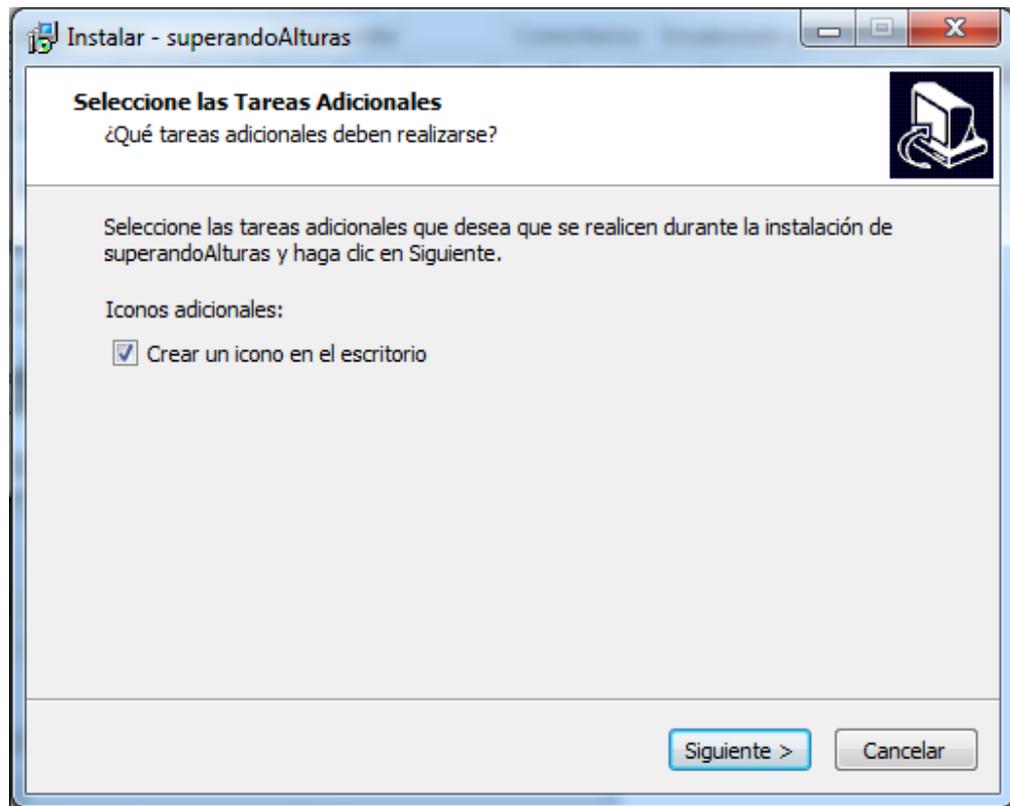
- Abrir el CD, buscar la carpeta superando a las Alturas
- Clic Setup.



- Escoger el idioma de instalación.



- Siguiendo, esperar que acabe la instalación.

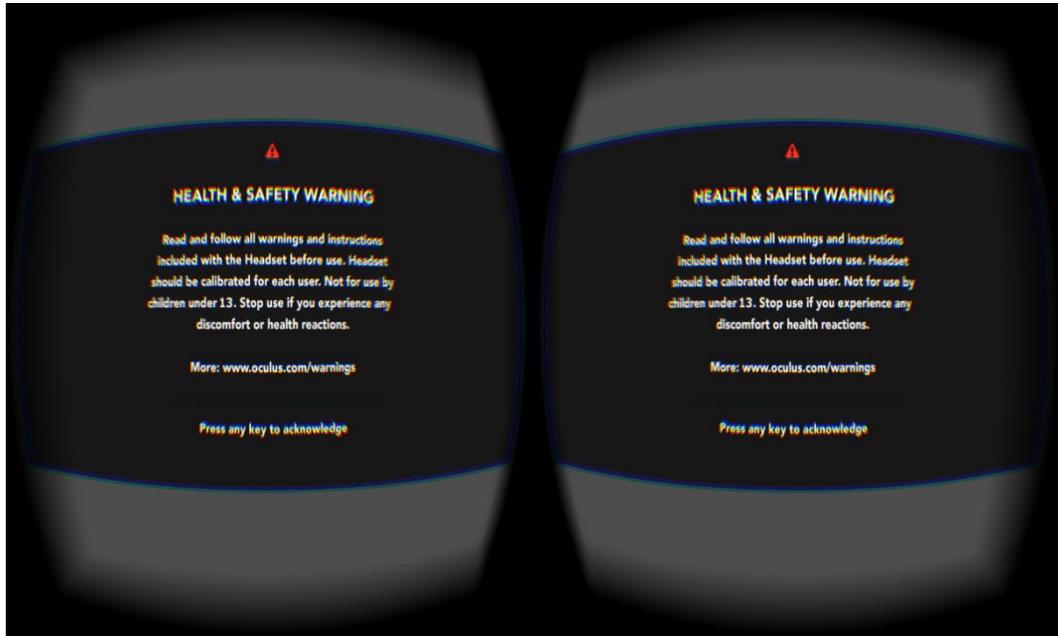


- Listo observamos en el escritorio que se creó un icono, con nuestra aplicación instalada.



## 5. Escenarios

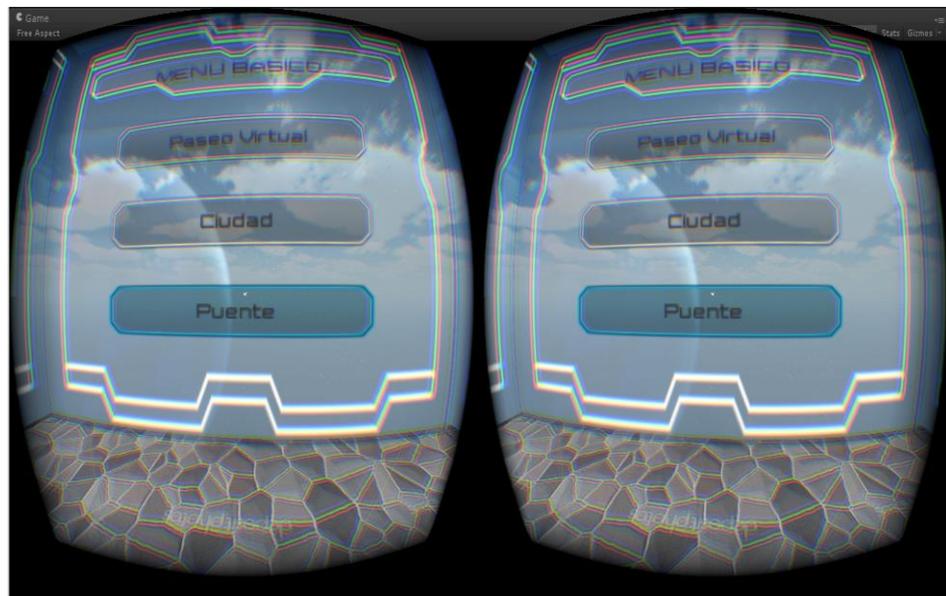
Siempre al iniciar la aplicación se observará una advertencia, la cual se quita aplastando la barra espaciadora de nuestro teclado.



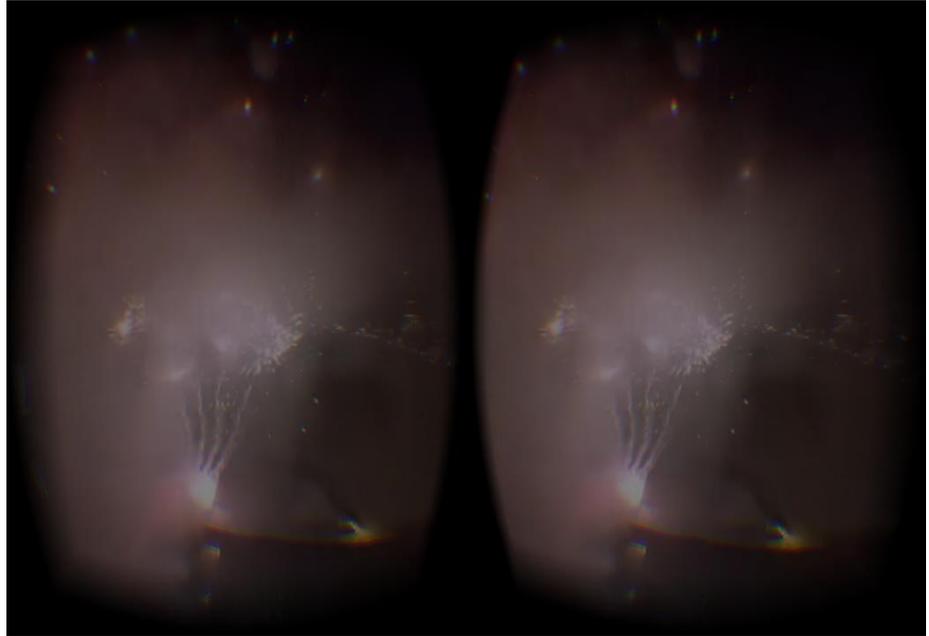
Esta etapa los escenarios están divididos por nivel a través de un menú.

### 5.1. Nivel básico

- Este nivel está dividido por:



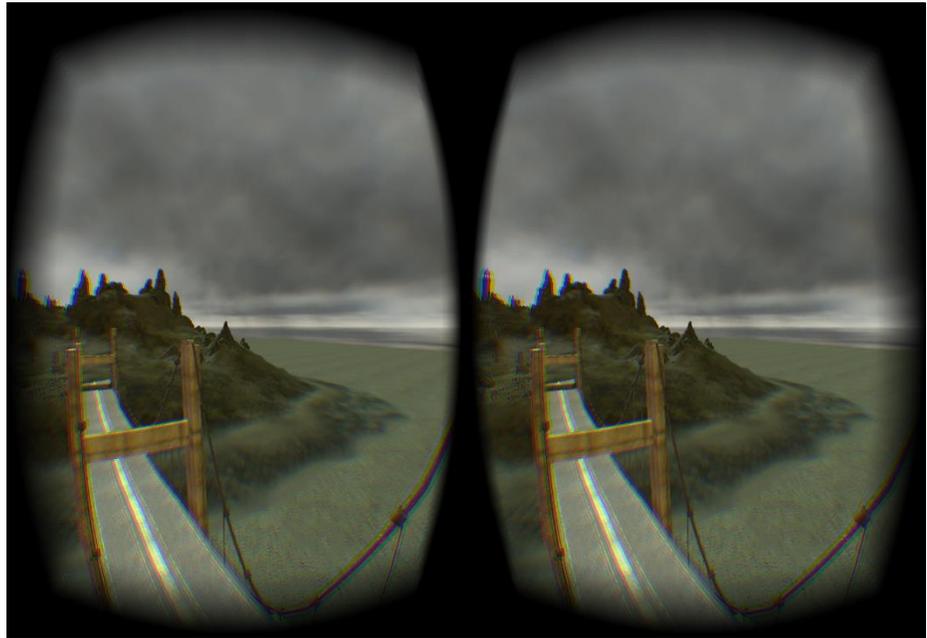
- Video de relajación (Paseo Virtual 1) atajo del teclado **F1**.



- Ciudad, atajo del teclado **F2**.

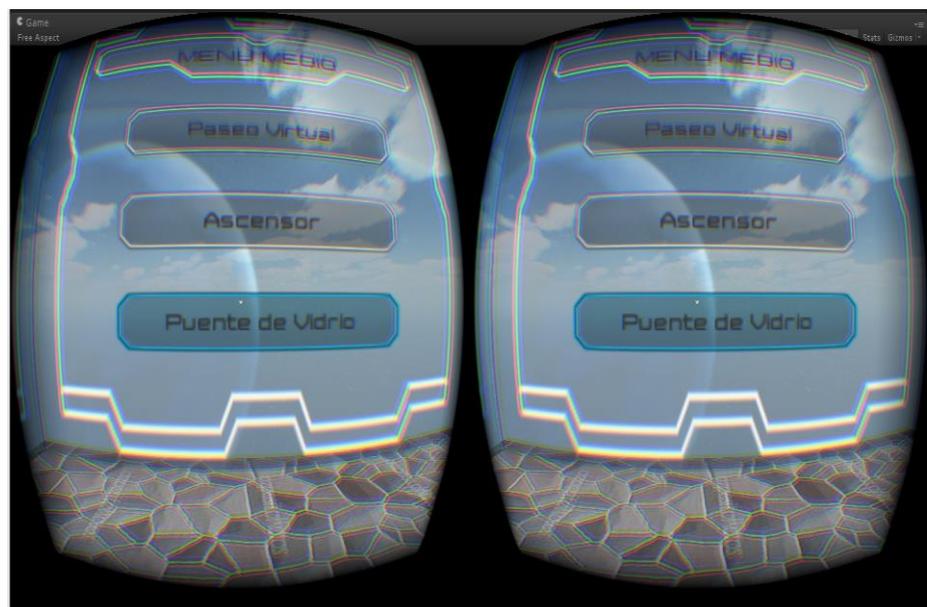


- Puente, Atajo del teclado **F3**

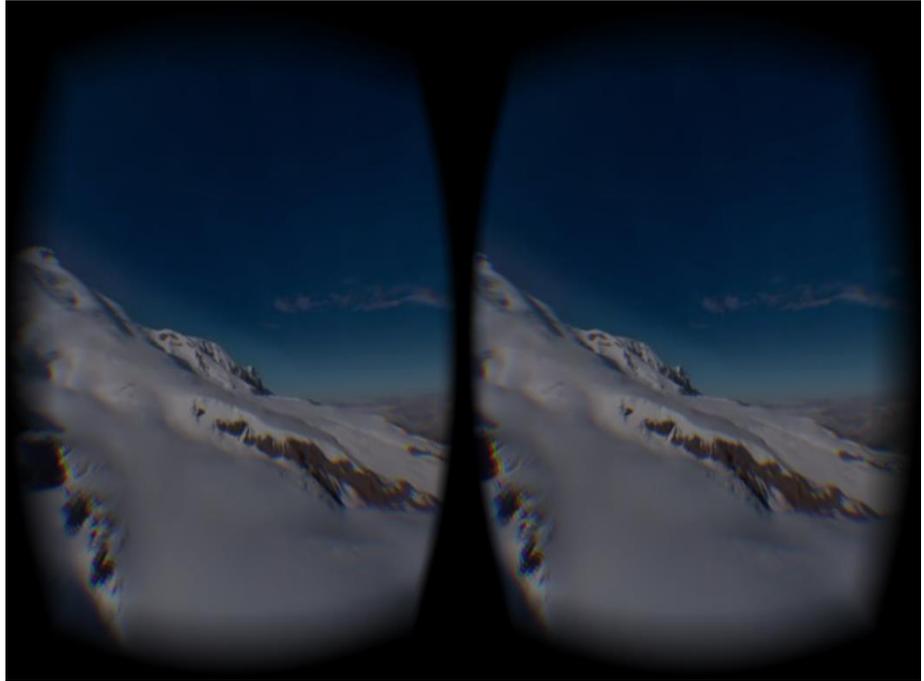


## 5.2.Nivel medio

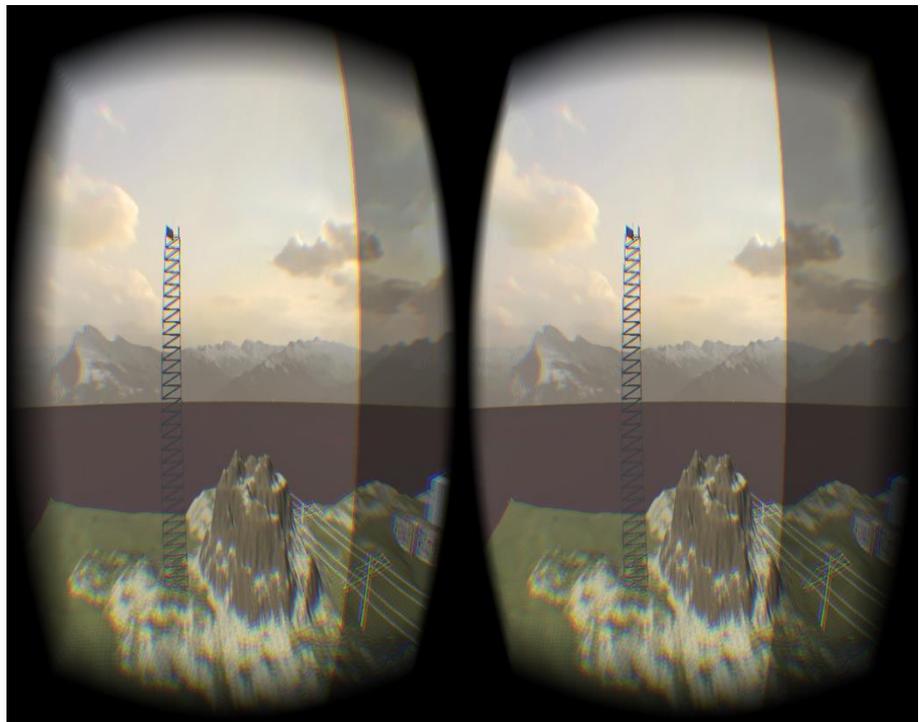
- Este nivel está dividido por:



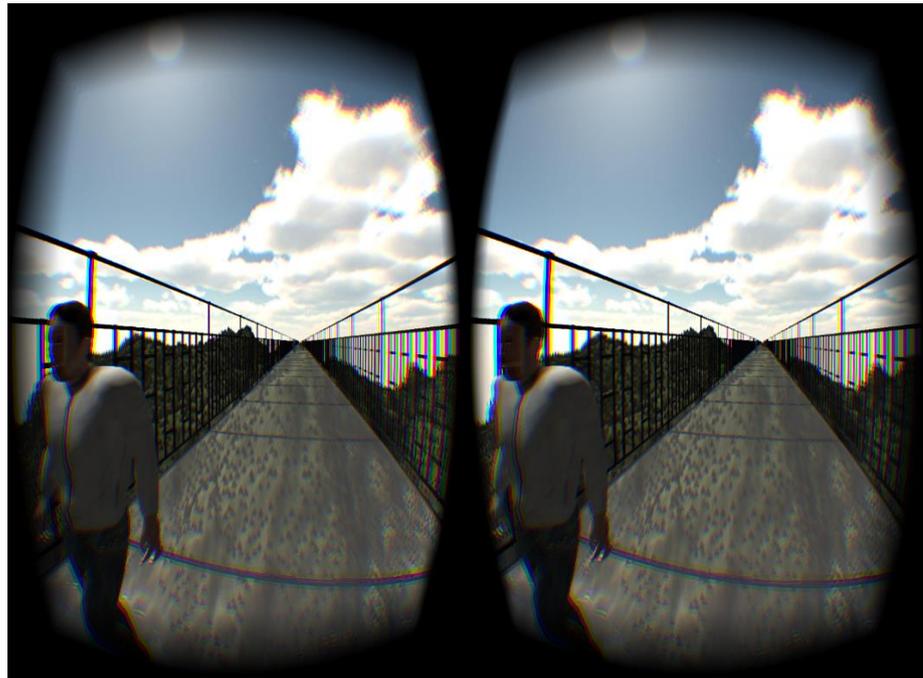
- Video de relajación (Paseo Virtual 2) atajo del teclado **F4**.



- Ascensor, atajo del teclado **F5**.

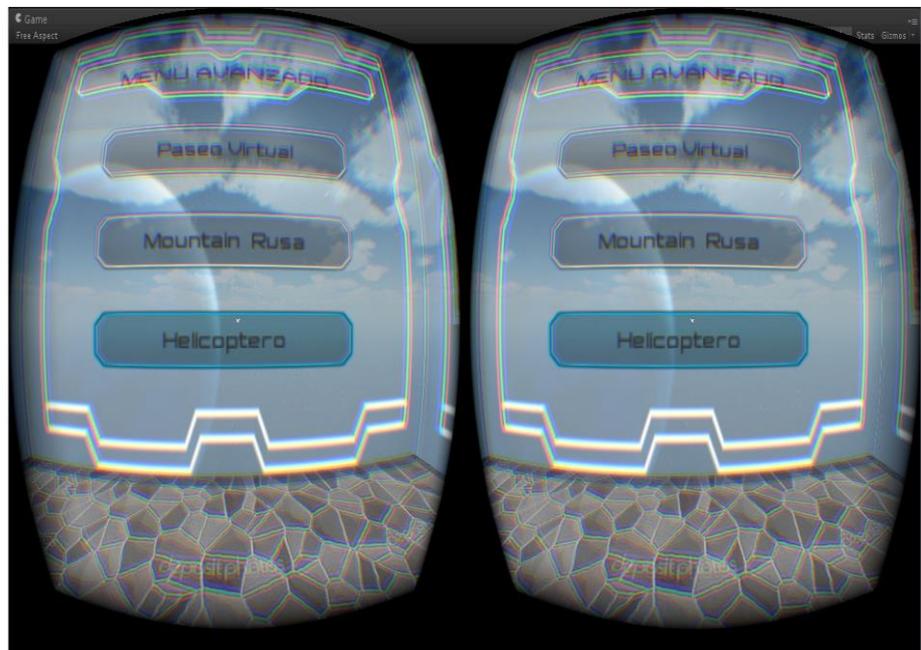


- Puente de vidrio, Atajo del teclado **F6**



### 5.3. Nivel avanzado

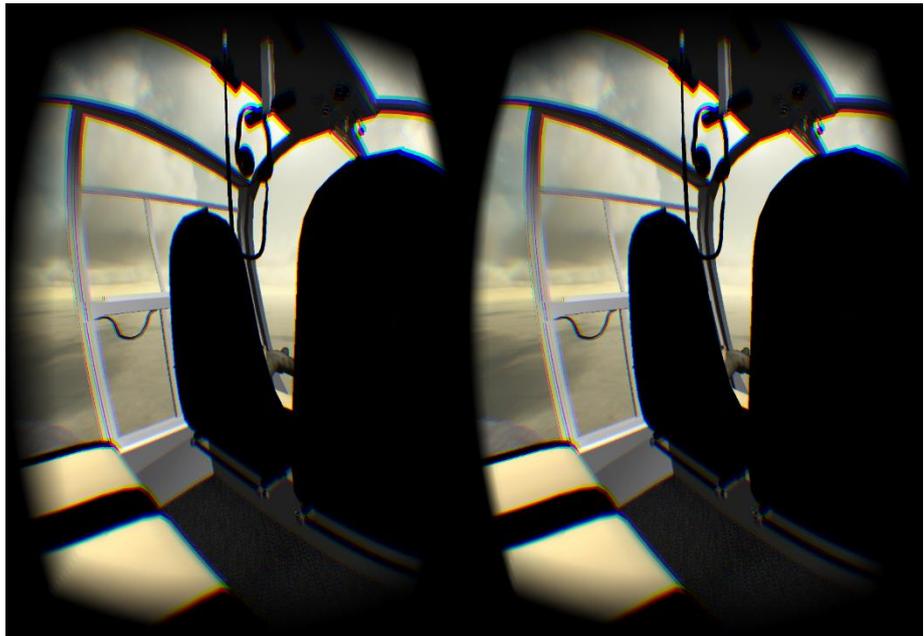
- Este nivel está dividido por:



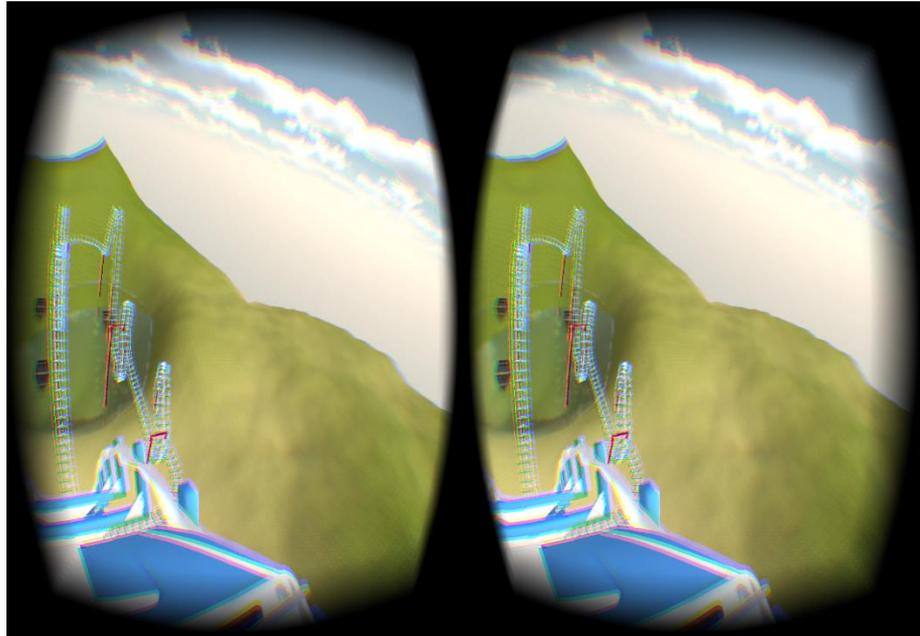
- Video de relajación (Paseo Virtual 3) atajo del teclado **F7**.



- Viaje en helicóptero, atajo del teclado **F8**.



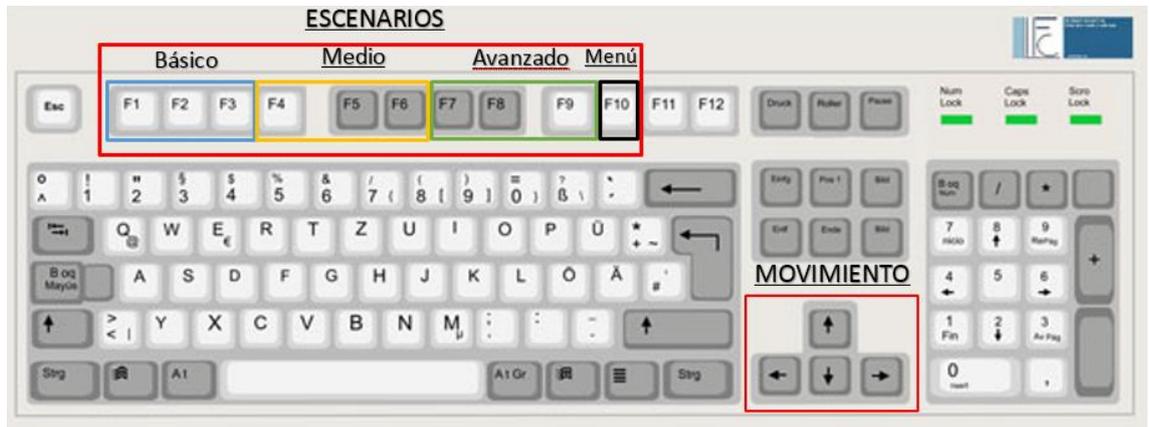
- Montaña Rusa, Atajo del teclado **F9**



Regresar al Menú, atajo del teclado **F10**.

## 6. Controles

La aplicación se usa con el teclado como se muestra en la figura 1, donde se puede interactuar de mejor manera.



### Escenarios

Los atajos se crearon para una mejor iteración con el usuario, las teclas habilitadas para los atajos son; **F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10**,

### Movimientos

Para los movimientos en los escenarios las teclas habilitadas son; arriba  $\uparrow$ , abajo  $\downarrow$ , lado izquierdo  $\leftarrow$ , lado derecho  $\rightarrow$ .

### **Menú pausa**

La tecla habilitada dentro de los escenarios Ciudad, Puente, Puente de vidrio, Ascensor es la tecla **P** para entrar y salir del menú sirve la misma tecla.

## Anexo G: Historia Clínica

### HISTORIA CLINICA Nº 01

#### 1.- DATOS INFORMATIVOS:

**NOMBRES Y APELLIDOS:** NN

**EDAD:** 17 años

**FECHA DE NACIMIENTO:** 28 de mayo de 2000

**OCUPACIÓN:** Estudiante

**ESTADO CIVIL:** Soltera

**RELIGION:** Católica

**NIVEL DE ESCOLARIDAD:** Secundaria (tercer año de bachillerato)

**LUGAR DE NACIMIENTO:** Santo Domingo

**DIRECCION Y TELEFONO:** Cdla. Juan Montalvo

**FECHA DE ELABORACIÓN:** 12-19-21 de Febrero de 2018

#### 2.- MOTIVO DE CONSULTA:

La paciente acude a consulta debido a que manifiesta tener miedo a lugares altos.

#### 3.- FUENTE DE INFORMACION:

Paciente

#### 4.- PADECIMIENTO ACTUAL:

El miedo a las alturas manifiesta la paciente viene ya de varios años atrás sin embargo hace un tiempo empieza a incomodar en su vida debido a que no ha podido "disfrutar de paseos familiares y salidas con sus amistades a los juegos electrónicos" por lo que desea trabajar dicho miedo para "sentirse más cómoda en las actividades que requieren lugares altos".

#### 5.- REVISION DE APARATOS Y SISTEMAS:

Aparentemente se la observa sin ninguna molestia general, se muestra tranquila responde de manera coherente a las preguntas realizadas.

#### 6.- ANTECEDENTES PERSONALES Y PATOLOGICOS:

La paciente refiere no existir enfermedades de importancia durante su infancia y adolescencia

#### **7.- ANTECEDENTES FAMILIARES:**

Refiere que no han existido dificultades de importancia que hayan afectado el desarrollo, no refiere haber existido violencia intrafamiliar, su abuela materna presenta Hipertensión según informa.

#### **8.- CONDICIONES SOCIOECONOMICAS:**

Condición económica media

#### **9.- PSICOBIOGRAFIA:**

Manifiesta no conocer detalles exactos de su infancia, dice haberse criado con sus tías y su hermana en Santo Domingo debido a que su madre se encontraba viviendo en España, comenta haber tenido dificultades con quienes vivía sin embargo la situación se hizo llevadera.

Debido a los estudios de su hermana deben trasladarse a vivir a la ciudad de Riobamba donde actualmente residen, no presenta dificultades en cuanto a la convivencia con su hermana, informa que su madre fallece hace ya varios meses sin embargo ha sido satisfactoria la aceptación de dicho suceso según comenta.

Actualmente curso el tercer año de bachillerato en la Unidad Educativa Amelia Gallegos donde dice no tener dificultades excepto en las actividades que requieren la interacción en lugares altos.

#### **10.- EXAMEN MENTAL APARIENCIA Y CONDUCTA GENERAL**

Aparentemente se la observa tranquila al momento de la entrevista, presenta cierto nerviosismo al momento de la aplicación de la batería psicológica, se presenta de una manera adecuada y mantiene un diálogo fluido.

#### **11.- FUNCIONES COGNITIVAS AFECTO Y JUICIO**

Orientada en tiempo y espacio

El sueño es normal.

No ha existido dificultades de violencia

Afectiva, muestra interés frente a dificultades de las demás personas

Ningún altercado dentro de su ambiente estudiantil.

Manifiesta no ingerir bebidas alcohólicas.

## 12.- APLICACIÓN DE TEST

Se aplica el test de Millon MCMI-3, Mini Examen Cognoscitivo MEC.

Las puntuaciones del MCMI-3 sugiere que en el paciente no se evidencian patologías graves de personalidad, los rasgos de personalidad que se manifiestan dentro de los procesos funcionales son expresivamente disciplinado, vida regulada, organizada, cierto perfeccionismo, interpersonalmente respetuoso, respeto al medio social, escrupuloso en temas de moral y ética, acata reglas y métodos establecidos, comportamientos y pensamientos positivos; dentro de los atributos estructurales; en cuanto a su autoimagen, digno de confianza, eficiente, relacionado a la disciplina y prudencia; estado emocional controlable, tendencia a no expresar emociones y sentimientos. No se evidencia síndromes clínicos ni síndromes clínicos severos.

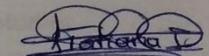
Según el Mini Examen Cognoscitivo MEC que evalúa Orientación, Memoria de fijación, Concentración y Cálculo, Memoria, Lenguaje y construcción se obtuvo un puntaje de 28 puntos es decir presenta un examen cognoscitivo dentro de lo normal.

## 13. CONCLUSIONES

- La paciente se muestra colaboradora durante la sesión.
- La paciente está presta a las técnicas que se aplicarán ante su motivo de consulta.

## 14. RECOMENDACIONES

- Psicoterapia individual

  
Tatiana Inca

Psicóloga Clínica

## Anexo H: Informe de Evolución Psicológica

### INFORME DE EVALUACIÓN PSICOLÓGICA

**NOMBRE:** NN

**SEXO:** Femenino

**ESTUDIOS:** Secundaria Tercer año de bachillerato

**FECHA:**

**EDAD:** 17 años

**OCUPACIÓN:** Estudiante

Tatiana Inca Psicóloga Clínica informa que la paciente acude a consulta debido a su miedo a las alturas.

El proceso de evaluación consistió en una entrevista con la consultante para conocer el medio y las diferentes situaciones en las que se ha desarrollado a lo largo de su vida para verificar si han existido eventos que han podido ocasionar dificultades en su desenvolvimiento actual sin encontrar eventos de relevancia, responde de manera clara, precisa y acorde a los diferentes cuestionamientos, mantiene el curso de la conversación, según se lo observa se presenta tranquila, con cierto nerviosismo al momento de realizar las actividades con el servicio de realidad virtual en 3D.

De la misma manera se aplican baterías psicológicas obteniendo los siguientes resultados:

Las puntuaciones del MCMI-3 sugiere que en la paciente no se evidencian patologías graves de personalidad, los rasgos de personalidad que se manifiestan dentro de los procesos funcionales son expresivamente disciplinado, vida regulada, organizada, cierto perfeccionismo, interpersonalmente respetuoso, respeto al medio social, escrupuloso en temas de moral y ética, acata reglas y métodos establecidos, comportamientos y pensamientos positivos; dentro de los atributos estructurales; en cuanto a su autoimagen es entregado a su trabajo, digno de confianza, eficiente, relacionado a la disciplina y prudencia; estado emocional controlable, tendencia a no expresar emociones y sentimientos. No se evidencia síndromes clínicos ni síndromes clínicos severos.

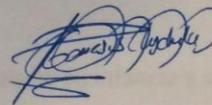
Según el Mini Examen Cognoscitivo MEC que evalúa Orientación, Memoria de fijación, Concentración y Cálculo, Memoria, Lenguaje y construcción se obtuvo un puntaje de 28 puntos es decir presenta un examen cognoscitivo dentro de lo normal.

En el proceso terapéutico se manejó la desensibilización sistemática (técnicas cognitivo conductual la cual consiste en la aproximación sucesiva del sujeto a situaciones que le causan estrés, a través de imágenes visuales, exposición en imaginación, en realidad virtual o en vivo del estímulo) para manejar el miedo a las alturas a través de la exposición a su miedo en realidad virtual 3D con escenarios los cuales se fueron presentando poco a poco para ir observando las reacciones de la paciente y de la misma manera se fue controlando la presión.

También se aplicaron técnicas de relajación con respiración diafragmática y a través del sistema empleado se hizo que la paciente observe videos relajantes que la ayudaran a prepararse para los siguientes escenarios, se evidenciaron diferentes síntomas mientras se realizó la presentación de los escenarios como nerviosismo, sudoración de manos dicho por la misma paciente además de movimientos de las manos como señal de miedo, mordedura de labios signo de cierta ansiedad estos al enfrentarse a los escenarios.



Tatiana Inca  
Psicóloga Clínica



NN

## Anexo I: Informe de Pruebas

### PROCESO TERAPEÚTICO

Se trabaja a través de realidad virtual en 3D para establecer de a poco el grado de miedo y los síntomas presentes en cada acercamiento con los escenarios establecidos para afrontar el miedo a las alturas.

### PRIMERA SESIÓN

Se aplica entrevista y observación clínica donde se evidenció cierto nerviosismo al momento de explicar el proceso a seguir ya que se utilizó la realidad virtual en 3D para el trabajo de la sensibilización sistemática sin embargo desea colaborar.

Se maneja de la misma manera en primera instancia la relajación a través de la visualización de un video a través del mismo servicio, al momento de presenciar ya el primer escenario la paciente se mostró nerviosa y un poco ansiosa debido a lo que observaba sin embargo se logra avanzar debido a que logró superar dicho escenario.

### SEGUNDA SESIÓN

La paciente se muestra nerviosa al momento de presenciar los escenarios siguientes en el servicio de realidad virtual en 3D presenta sudoración en las manos y se observa movimientos en las mismas que indica miedo y ansiedad por lo que se trabaja en relajación con la respiración diafragmática estableciendo imágenes agradables en la mente de la paciente para disminuir dicha ansiedad al mismo tiempo se va controlando la presión de la paciente, al lograr disminuir la ansiedad se continúa con los escenarios.

### TERCERA SESIÓN

La paciente se enfrenta a escenarios más complejos con relación a su miedo a las alturas presentando nerviosismo el cual lo ha controlado de mejor manera, debido al proceso y la técnica aplicada y al servicio utilizado se ha podido disminuir de manera moderada el miedo a las alturas.

### CONCLUSIONES

- El servicio de realidad virtual fue de mucha ayuda con respecto a la técnica aplicada (Desensibilización sistemática)
- La paciente pudo enfrentar sus miedos gracias a la incorporación de videos de relajación y escenarios 3D en el servicio, por lo que se pudieron hacer pausas y controlar los síntomas.
- Dentro de la terapia el uso de la realidad virtual es de mucha ayuda debido a que se va disminuyendo muchos de los síntomas en la paciente los cuales serían aún más fuertes si los escenarios fueran directos.

### RECOMENDACIONES

- Seguir usando el servicio de realidad virtual ya que se ha evidenciado que logra disminuir de manera considerable los síntomas del miedo presente en la paciente.

  
Tatiana Inca  
Psicóloga Clínica