



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

FACULTAD DE INGENIERÍA

TRATAMIENTO DE FOBIAS CON  
REALIDAD VIRTUAL

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERO EN COMPUTACIÓN  
P R E S E N T A:  
MAURICIO FLORES GERÓNIMO



MÉXICO, D.F.

2009



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Agradecimientos

Primeramente quiero agradecer a aquel que nos llamó de muerte a vida y que de tal manera nos amó que dio a su hijo unigénito para que todo aquel que crea en él no se pierda mas tenga vida eterna. Gracias Jesucristo por conceder los deseos de mi corazón.

Esta tesis esta dedicada para la mujer que a través de sus enseñanzas, formación y carácter supo llevarme a cumplir tanto su deseo como el mío de tener una carrera profesional, ya no pudiste llegar a compartir estos momentos conmigo, pero sabemos que todas las cosas nos ayudan a bien. Te estaré por siempre agradecido mamá Chivis, te recordaremos como lo que fuiste, la mejor.

A ti papá también muchas gracias, por qué junto con Chivis me brindaron de su apoyo, gracias por el interés que siempre has demostrado para que nos superemos en todos los aspectos de nuestra vida.

Joaquín y Fidel saben que los amo, gracias por su apoyo incondicional, por aguantarme y por ser mis hermanos

De igual forma agradezco a mi asesor de tesis, por haber dedicado parte de su tiempo y guiarme hasta la culminación de esta tesis.

A mis tíos Juan, Vero, Lulu, José, Gudelia y a todos mis primos les agradezco el apoyo que me brindad día a día.

A mis amigos en general les agradezco su amistad, a Benjamin y Gabriel por ser los correctores de estilo, Orlando por todos los momentos en la Facultad, señor Manuel Baños por presionarme para quedarme a redactar la tesis después del horario laboral.

A los directores de Amistad del Sur, Sergio y Ruth Hernández, gracias por sus enseñanzas y apoyo en los momentos difíciles.

# Índice general

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2. Realidad Virtual</b>	<b>11</b>
2.1. ¿Qué es la Realidad Virtual RV?	11
2.2. Antecedentes	13
2.3. Tipos de sistemas de RV	17
2.3.1. Sistemas escritorio	17
2.3.2. Sistemas inmersivos	18
2.4. Dispositivos de entrada	18
2.4.1. Seguidores de posición	18
2.4.2. Interfaces de manipulación y navegación	22
2.5. Dispositivos de salida	24
2.5.1. Gráficos personales	24
2.5.2. Gráficos de grandes dimensiones	26
2.5.3. Sonidos	27
2.5.4. De contacto	28
2.6. Aplicaciones	29
<b>3. Fobias</b>	<b>31</b>
3.1. Miedo y ansiedad	31
3.1.1. Función y características del miedo	31
3.1.2. Ansiedad: Miedo sin peligro	32
3.2. Qué son las fobias	34
3.2.1. Situaciones desencadenantes de miedo	34
3.2.2. Antes de la fobia y sintomatología	38
3.2.3. Entendiendo las fobias	42

<b>4. Métodos Tradicionales Para Tratamiento de Fobias</b>	<b>45</b>
4.1. Desaparición espontánea . . . . .	46
4.2. Farmacoterapia . . . . .	46
4.3. Psicoterapia . . . . .	49
4.3.1. Técnicas Psicoterapéuticas . . . . .	52
4.4. Socioterapia . . . . .	54
4.5. Alternativas . . . . .	55
<b>5. Fobias y Realidad Virtual</b>	<b>56</b>
5.1. Terapias cognitivo-comportamentales y RV . . . . .	56
5.2. Ventajas con respecto a la exposicion in vivo . . . . .	58
5.3. Desventajas . . . . .	59
5.4. Ejemplos de sistemas de RV para el tratamiento de Fobia . . . . .	59
5.4.1. Reducción de dolor con Realidad Virtual . . . . .	59
5.4.2. Simulacion de arañas. . . . .	60
5.4.3. Tratamiento de fobias a cucarachas. . . . .	61
5.4.4. Realidad virtual y fobia social. . . . .	62
5.4.5. Realidad Virtual, miedo a hablar en público y agorafobia . . . . .	64
5.4.6. Tratamiento de agorafobia . . . . .	65
<b>6. Tratamiento y Resultados</b>	<b>67</b>
6.1. Agorafobia . . . . .	67
6.1.1. Principales síntomas . . . . .	68
6.1.2. Métodos utilizados para su tratamiento . . . . .	70
6.2. Sistema de RV para el tratamiento de agorafobia . . . . .	71
6.2.1. Laboratorio para la enseñanza virtual y ciberpsicología . . . . .	71
6.2.2. Sala IXTLI de RV . . . . .	72
6.2.3. Ambientes virtuales . . . . .	72
6.3. Hardware y Software utilizados . . . . .	81
6.3.1. Hardware . . . . .	81
6.3.2. Software . . . . .	84
6.4. Resultados . . . . .	87
<b>7. Conclusiones</b>	<b>91</b>

# Capítulo 1

## INTRODUCCIÓN

¿Qué le pasa? Que no puedo salir a la calle, me es imposible, no me sostengo, me da una cosa muy rara y me siento morir. La gente me agobia, los coches, todo; me dan ahogos, taquicardia, temblores, es algo terrible. Notaba que no tenía estabilidad en la calle, por lo que me revisaron los oídos, me hicieron muchas exploraciones y no me encontraron nada. Sin embargo, yo me seguía ahogando cuando salía a la calle y cuando pensaba que tenía que salir me ponía fatal. Pero esto poco a poco fue aumentando, me fui encerrando en casa y haciendo una vida sin salidas, solo de casa al trabajo y vuelta, siempre me llevaba mi marido en coche. Tampoco puedo estar en sitios cerrados (ascensor, cuarto del baño de mi casa con la puerta cerrada). Después se añadieron cosas, no puedo estar en un sitio donde estén más de tres o cuatro personas, me pongo fatal, me entra una angustia terrible; me falta la respiración, el corazón me late muy deprisa, me siento nerviosísima y me tengo que ir antes de que todo vaya a peor.

No puedo ir al cine; las últimas veces que fui, me tenía que sentar en la última fila y en el extremo, dando al pasillo, para que, si me sentía mal pudiera coger el camino a la calle rápidamente.

Mi vida está mal, No salimos con nadie por mi enfermedad y nos hemos aislado incluso de la familia.

	Masc.	Fem.	Total.	Masc.	Fem.	Total.	Masc.	Fem.	Total.
Durante toda la vida	1.0	3.6	2.5	2.0	3.4	2.8	1.8	3.3	2.6
Actual	0.4	2.2	1.4	1.6	2.8	2.3	1.1	2.3	1.8
Incidencias (últimos 12 meses)	—	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Cuadro 1.1: Prevalencia e incidencia del trastorno de agorafobia y de las fobias. Tasas/100 habitantes.

Este es el caso de una mujer de treinta y seis años, casada y sin hijos. Su marido trabaja en un banco y ella es auxiliar administrativo.

Esto es típico de una persona que sufre de ataques de pánico, los cuales son debidos por algún tipo de fobia que puede tener. Es una enfermedad grave, ya que este trastorno le impide tener una vida normal, con una buena calidad de vida. Se trata de una multifobia, la más grave es la agorafobia (tema principal de esta tesis), antropofobia, claustrofobia, estado de ánimo deprimido entre otros.

A continuación se muestran datos estadísticos para tener una idea de cómo las fobias y en específico la agorafobia afecta a la población mexicana.

Durante los meses de Junio a Octubre de 1995 se realizó el estudio “Prevalencia de los trastornos de ansiedad fóbica en la población adulta de la Ciudad de México” dando como resultado un informe cuyos objetivos fueron presentar datos epidemiológicos de la prevalencia durante la vida y últimos doce meses de los trastornos fóbicos: agorafobia, fobia social y fobia específica, en la Ciudad de México.

La información se obtuvo de hogares dentro de la Ciudad de México aplicando el cuestionario a personas entre los 18 y 65 años de edad, que viven de manera permanente o temporal en cualquiera de las 16 delegaciones. De las 3,200 personas elegidas se obtuvieron solo 1932 entrevistas completas. A continuación se presentan cuadros que dan una idea general de cómo afecta la agorafobia a los capitalinos.

El cuadro 1.1 muestra los resultados en lo que respecta a la prevalencia durante la vida de algún trastorno.

	Hombres	Mujeres
Edad de inicio en la vida	26.89 años	27.70 años
Edad de inicio del trastorno actual	37.57 años	28.3 años

Cuadro 1.2: Edad de inicio del trastorno en los agorafóbicos

Proveedores	Agorafobia	Fobia específica	Fobia social
Médicos no psiquiatras	18.9	9.2	7.1
Esp. Salud Mental	17.8	2.9	6.5
Homeópatas y Quiroprácticos	—	4.2	—
Sacerdotes, Ministros	9.4	7.8	2.2
Naturistas, Curanderos	13.4	9.1	0.5

Cuadro 1.3: Frecuencia (%) con la que buscan ayuda específica para los trastornos de ansiedad fóbica. Porcentajes obtenidos del número de sujetos en cada entidad diagnóstica

En general se observa que para la agorafobia son 3.6 casos de mujeres por cada hombre, es decir afecta más al sexo femenino. El cuadro 1.2 muestra en qué edad se comenzó a presentar la agorafobia, tanto para hombres como para mujeres. En general es más frecuente de los 17 a los 29 años.

A sí mismo se les preguntó a quien recurrieron para encontrar ayuda. Primero se debe mencionar, que la persona debe reconocer lo que padece y pedir apoyo, se observó que las mujeres fueron las que más lo buscaron, con más frecuencia en los casos de agorafobia, sin embargo, solo entre el 10% y 30% toman esta actitud. Muchas de las personas con algún tipo de trastorno acudieron en demanda de ayuda a curanderos, naturistas, sacerdotes y ministros religiosos. Se observó que son pocas las personas que acuden a los especialistas en salud mental, como se muestra en el cuadro 1.3

Más tarde en el año 2000 la Organización Mundial de la Salud en el área de Salud Mental realizó la Encuesta Nacional de Epidemiología Psiquiátrica (ENEP) aplicada en seis regiones a nivel nacional, en población con un hogar fijo de 18 a 65 años de edad y que viven en áreas urbanas.



Trastorno	Especialista		Med. general		Salud		Otras		Cualquier servicio	
	PCT	SE	PCT	SE	PCT	SE	PCT	SE	PCT	SE
Episodio de depresión mayor	11.9	3.3	7.7	2.5	18.4	4.0	3.5	1.7	21.8	4.3
Distimia	8.5	3.2	11.5	4.4	17.0	5.3	1.5	1.1	18.5	5.4
Manía	12.7	6.5	1.6	1.6	14.3	5.7	0.0	0.0	14.3	5.7
Cualquier trastorno de ánimo	10.9	2.6	7.7	2.0	17.7	3.1	2.5	1.1	20.2	3.3
Trastorno de pánico	17.1	6.1	11.6	4.3	26.6	6.6	3.2	3.2	28.8	6.8
Fobia específica	6.7	1.9	4.6	1.4	10.7	2.4	0.0	0.0	10.7	2.4
Fobiasociales	4.0	2.0	4.5	1.8	8.8	2.6	0.0	0.0	9.1	2.4
Agorafobia	7.1	2.8	4.7	2.1	10.3	3.3	0.0	0.0	10.3	3.3
Ansiedad generalizada	1.6	2.6	0.8	0.8	4.4	2.9	0.8	0.9	5.2	3.0
Estrés posttraumático	7.3	4.9	5.6	4.1	13.9	6.5	3.1	3.1	17.0	7.0
Cualquier trastorno de ansiedad	6.9	1.4	4.8	1.1	10.9	1.7	0.8	0.6	11.2	1.7
Trastornos alimenticios (ano/bul)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Déficit de atención	0.0	0.0	44.1	4.9	44.1	34.9	0.0	0.0	44.1	34.9
Trastorno de separación de la infancia	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ansiedad de separación de la infancia	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cualquier otro trastorno	0.0	0.0	3.3	3.4	3.3	3.4	0.0	0.0	3.3	3.4
Ningún trastorno según la CIE-10	1.6	0.3	1.1	0.2	2.6	0.4	0.0	0.1	2.0	0.4
Un trastorno según la CIE-10	6.3	1.6	4.7	1.1	10.0	1.6	1.7	0.8	11.7	2.0
Dos trastornos según la CIE-10	11.1	2.2	8.6	2.8	19.0	4.1	0.4	0.4	19.4	4.1
3+ trastornos según la CIE-10	7.1	2.5	4.5	2.1	10.4	3.9	0.6	0.6	11.2	4.0

ESPECIALISTA: Psicólogo o psicólogo o enfermera o psicoterapeuta o enfermera en salud mental o trabajador social, ocupacional o otro profesional de la salud.  
 MEDICINA GENERAL: Médico familiar, general o de cabecera o algún otro médico como cardiólogo o (niño/ginecólogo/obstetra/urólogo) o enfermera, terapeuta ocupacional o otro profesional de la salud.  
 SALUD: Especialista o medicina general.  
 OTRAS: Cualquier otro profesional o religioso como sacerdote, pastor o rabino o curandero, yuhano, quimérico o espiritista.

Figura 1.1: Tipos de ayuda a los que se acude con mayor frecuencia

Durante la primera fase de la encuesta se visitaron 10377 viviendas, el trabajo concluyo en mayo del 2002 y se lograron un total de 5,826 entrevistas completas. Alrededor del 54 % de la muestra fueron mujeres, en edades entre los 18 y 29 años. El 28.6% de la población presento algún tipo de trastorno alguna vez en su vida, el 13.9% en los últimos doce meses y el 5.8% en los últimos 30 días. Es decir seis de cada 20 mexicanos, tres de cada 20 y uno de cada 20 presentaron trastornos psiquiátricos alguna vez en la vida, en los últimos 12 meses y en los últimos 30 días, respectivamente. Los trastornos mas frecuentes fueron los de ansiedad, seguidos por los de abuso de sustancias y los trastornos afectivos. La región centro-oeste (Aguascalientes, Colima, Guanajuato y Michoacán) es la que presenta la prevalencia mas elevada de trastornos en la vida y en lo que respecta a las áreas metropolitanas (Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey) muestra la prevalencia mas elevada de trastornos de ansiedad, como la agorafobia. Solo uno de cada diez sujetos con un trastorno mental recibió atención, solo uno de cada cinco con dos o mas trastornos recibieron atención y solo uno de cada diez con tres o más trastornos recibieron atención. En la figura 1.1 se muestra un cuadro que resume a que tipo de ayuda, acuden para tratar de solucionar su padecimiento.

En las dos artículos anteriores se hace notorio como este padecimiento afecta la calidad de vida de las personas. Las consecuencias mas comunes son: problemas emocionales, funcionamiento social y vitalidad, lo que implica el no poder relacionarse con su pareja, familia o alcanzar un buen nivel educativo. Además, de que le impide desarrollarse profesionalmente y laboralmente.

En nuestro país como en otros que se encuentran en situación emergente, los servicios psiquiátricos y de salud mental son en general escasos y están subutilizados.[22]

De acuerdo a los datos estadísticos anteriores acerca de la agorafobia en México, se puede comprender que la agorafobia afecta a una buena cantidad de la población tanto en el Distrito Federal como en los estados de la república. Algo que es de llamar la atención es que la mayoría de las personas no reciben ayuda adecuada o acuden con personas que no están capacitadas para proveer tratamientos para este tipo de padecimientos. Este tipo de fobia pudo generarse posiblemente por alguna experiencia o situación desagradable, algunas personas pueden vivir con ella evitando este tipo de situaciones. Sin embargo, hay casos en los que la fobia reduce por completo su calidad de vida como en el caso expuesto anteriormente, a tal grado que se vuelven dependientes; es decir en casos extremos la persona no puede salir de su casa sin la compañía de alguien. Un método efectivo para el tratamiento de fobias es la exposición en vivo, la cual consiste en exponer al paciente de forma controlada a la situación o cosa que la desencadena. En ocasiones es difícil exponer al paciente a la situación real o representan costos elevados, por ejemplo una persona que tiene miedo a volar en avión o miedo a las alturas. Es por esto que surge la necesidad de apoyar al área de salud mental a través de la Realidad Virtual inmersiva, en este caso para la agorafobia, generando ambientes virtuales que se apeguen lo mayor posible a la realidad para que el paciente pueda ser expuesto al ambiente de manera controlada.

Para el desarrollo de los ambientes virtuales se cuidará, que sean fáciles de utilizar y entender para cualquier tipo de usuario.

Estos serán desarrollados en sistema operativo Linux, así podrá utilizarse el software necesario sin la necesidad de incrementar costos, por algún tipo de licencia. Con esto se busca que la aplicación pueda ser instalada en cualquier maquina que tenga instalada alguna distribución de Linux. Para el desarrollo de esta aplicación se utilizarán lenguajes de programación orientados a objetos, apoyándose en bibliotecas graficas para la manipulación de objetos virtuales y bibliotecas de sonido en 3D. Este trabajo se desarrolla en conjunto con personas del área de salud mental, es decir se trabaja en conjunto la parte tecnológica y psicológica; de esta manera se podrá lograr construir una aplicación adecuada para el tratamiento de la agorafobia. Para el buen desarrollo de una aplicación la parte mas importante es entender el problema y el propósito final de lo que se esta desarrollando, es por eso que se abarcan temas como Realidad virtual, fobias, agorafobia, trabajos realizados en esta área y finalmente se mostrarán los ambiente generados.

# Capítulo 2

## Realidad Virtual

### 2.1. ¿Qué es la Realidad Virtual RV?

En la actualidad el termino Realidad Virtual (RV) se ha difundido de gran manera, es un campo que crece constantemente debido a su uso en infinidad de áreas. Sin embargo se ha dado una diversidad de definiciones, pero aqui se menciona algunas de carácter científico y con soporte bibliográfico.

Ivan E. Sutherland fue quien introdujo el concepto de RV, cuando publicó su artículo titulado “The Ultimate Display” en 1965. La idea fundamental es dar a entender que en lo que respecta a nuestro mundo físico, lo que podemos ver y tocar estamos bien relacionados. Sin embargo, hay cosas que no son tangibles en el mundo físico, por ejemplo las fuerzas entre partículas cargadas, luego entonces una pantalla conectada a un ordenador nos da la oportunidad de familiarizarnos con estos conceptos no tangibles. Menciona que podemos interactuar con los ordenadores a través de un teclado; sin embargo, la interacción con éstos ira avanzando.

Si la RV se define en términos de su funcionalidad. Es una simulación en la que gráficos por computadora son utilizados para crear un mundo que parece real.

Este mundo virtual no es estático, si no que responde a instrucciones del usuario.[1] La interactividad en tiempo real es una característica esencial de la RV, es decir que la computadora es capaz de detectar las instrucciones del usuario y modificar el ambiente virtual en tiempo real de acuerdo a éstas. La RV se apoya en todos los sentidos del ser humano para generar la inmersión.<sup>1</sup>

Un sistema de RV es una interfaz que implica simulación en tiempo real e interacciones mediante múltiples canales sensoriales. Estos canales sensoriales son los del ser humano: la vista(el sentido mas importante en la RV), el oído, el tacto, el olfato y el gusto.[1]

La Realidad Virtual es un medio compuesto de simulaciones por computadora, las cuales son interactivas, monitorean la posición y acciones de los usuarios, así, es posible manipular los sentidos humanos para generar la sensación de estar mentalmente inmersos o presentes en el mundo virtual.[2]

Un sistema de Realidad Virtual describe tecnología de cómputo que permite al usuario ver a través de un “display” especial llamado “Head Mounted Display” (HMD), que en lugar de observar el mundo real, observa un mundo generado por una computadora. [4]

La inmersión y la interactividad son factores esenciales en la RV, las aplicaciones, son diseñadas de acuerdo al área que se esté trabajando y se trata de generar el ambiente con el mayor numero de características que componen al ambiente real; sin embargo, un factor que influye mucho es la imaginación del usuario,cuando observa el ambiente virtual se hace una asimilacion con lo que ha experimentado en el mundo real, es decir la RV recurre a la integración de Inmersión-Interacción-Imaginación (Figura 2.1).

---

<sup>1</sup>Sensación de estar dentro de una ambiente o entorno

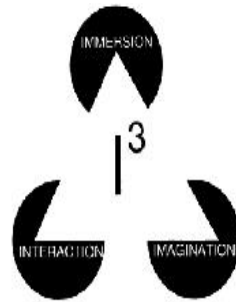


Figura 2.1: Las 3I's de la Realidad Virtual



Figura 2.2: Izquierda: Casco de Sutherland. Derecha: Sensorama

## 2.2. Antecedentes

En 1956 Morton Heilig diseñó un simulador al cual llamó “Sensorama”, se trató de un sistema en forma de cabina que podía ser ocupado por una sola persona. Estaba integrado por un video (generado con dos cámaras de 35mm), movimiento, color, sonido estéreo, aromas, efecto de viento (generado con dos ventiladores cerca de la cabeza del usuario) y un asiento que vibraba para simular movimiento (Figura 2.2).

Lo que simulaba el “Sensorama” era un recorrido con motocicleta por New York, se pretendía que la persona que realizara el recorrido (motociclista) sintiera el viento y las vibraciones de la moto y si pasaba cerca de alguna tienda percibiera el olor a comida. El objetivo de Heilig era hacer sentir al usuario “dentro” del escenario que estaba viendo, apoyándose en los sentidos.

Heilig también aportó el diseño y la construcción de un casco compuesto por diapositivas en 3D, manejo de enfoque, sonido estereofónico y la capacidad de incluir olores.

Otra aportación importante en los comienzos de la RV fue incluida por Walter Pichler en 1967 con la creación de un casco “TV-Helm” con el cual el usuario podía ver imágenes de video, lo que se buscaba era enfocar todos sus sentidos en lo que se estaba proyectando, esto era posible ya que el sistema envolvía por completo el campo de visión y percepción, es decir se buscaba generar un espacio artificial envolvente.

Todas las ideas iniciales de los cascos, hoy conocidos como “head-mounted displays” (HMD) que proyectaban videos, fueron el comienzo para lo que más tarde desarrollaría el Dr. Iván Sutherland quien se considera el creador de los gráficos por computadora. En 1966 en el diseño de su HMD utilizó dos tubos de rayos catódicos en un armazón de alambre, colocándolos cerca de los oídos del usuario. Debido al peso del sistema, este era soportado por un brazo mecánico (los primeros sensores utilizados en la RV), por lo tanto tenía la función de medir la posición del usuario (Figura 2.2). Sutherland contempló la posibilidad de utilizar escenarios generados por computadoras para sustituir las imágenes generadas por cámaras, esto significó un gran avance para los dispositivos de RV ya que se podrían generar escenarios con el uso de la computadora.

En el año de 1968 es fundada la compañía “Evans and Sutherland Computer” ambos profesores de la universidad de Utah, alrededor del año 1973 Evans y Sutherland pudieron proyectar escenas de 200-400 polígonos, cada una de estas escenas se tardaba aproximadamente  $1/20$  segundos en ser procesada y desplegada, es decir cerca de 20 escenas o “frames” eran desplegadas cada segundo, posteriormente se pudieron generar escenarios más complejos pero esto requería un número mayor de polígonos y por lo tanto se tardaba tiempo en generarlas.

En 1971 Frederick Brooks, Jr. y sus colegas de la universidad del Norte de California en Chapel Hill, lograron simular campos de fuerzas continuas en dos dimensiones (2D), asociadas a fuerzas moleculares, más tarde simularon fuerzas de colisión en tres dimensiones(3D).

El campo militar mostro gran interes en probar los avances de la RV, en el área aérea se diseñaban físicamente simuladores de vuelo, estos eran diseñados para un modelo de avión en particular y cuando éste se volvía obsoleto por ende el simulador también. Entonces si lograban que el simulador fuera diseñado por medio de software, solo se tendría que actualizar el programa.

Otra agencia interesada en los avances de los simuladores fue la “National Aeronautics and Space Agency” (NASA). Esta agencia necesitaba simuladores para poder entrenar a los astronautas y era casi imposible reproducir las condiciones de otros planetas. Por lo que en 1981 creó el prototipo de un “display” de cristal liquido para un HMD al cual llamaron “Virtual Visual Environment Display”(VIVED) (Figura 2.3).

Una vez que se contaba con el VIVED se pudo generar el primer sistema de RV, incluía un “seguidor”, el cual permitía conocer la posición del casco y transmitirlo a la computadora, en donde se calculaban las imágenes que se tenían que ir desplegando en modo estéreo.

En 1985 Scott Fisher agregó a este sistema un prototipo de un guante de detección, este fue mejorado por Thomas Zimmerman y Jaron Lanier como una interfaz sensorial.

Alrededor de 1988 Fisher y Elizabeth Wenzel crearon el primer dispositivo capaz de manipular cuatro fuentes de sonidos virtuales, estos sonidos permanecían localizados en el espacio, aunque el usuario moviera la posición de la cabeza.

En 1990 Industrias W lanza el primer sistema de realidad virtual para fines recreativos. Un dispositivo para dos personas que incluía un HMD, una palanca y una plataforma para cada jugador, era una implementación de un nuevo juego interactivo; el primer juego se llamó “Dactyl Nightmare” (Figura 2.3) , que incluía dos personajes que recorrían varios niveles de un mundo virtual .



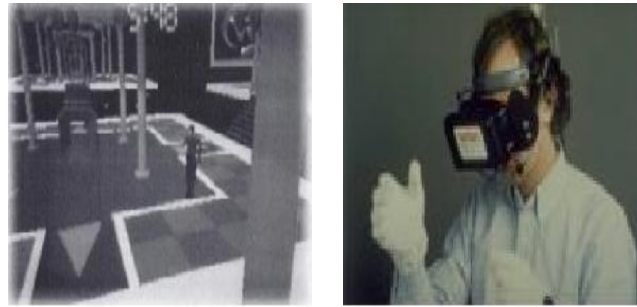


Figura 2.3: Izquierda: Pantalla del juego Dactyl Nightmare. Derecha: Sistema Virtual VIVED

En 1991 “Virtual Research Systems Inc.” lanza un HMD que costaba menos de 10,000 dólares lo que lo hizo popular entre los laboratorios de investigación universitarios y en este mismo año se publicó la primera revista comercial para la comunidad de RV: “CyberEdge Journal”.

En 1992 un nuevo tipo de RV es introducido como alternativa a los HMD, la cual fue dada a conocer en una conferencia sobre graficación por computadora (SIGGRAPH) en Chicago. Esta nueva forma de RV es introducida por “Electronic Visualization Laboratory” en la Universidad de Illinois en Chicago, en general es un cuarto construido por grandes pantallas (2 o 3) en las cuales son proyectados los gráficos, a este nuevo sistema se le llamó “Automatic Virtual Environment” (CAVE) (Figura 2.4) a diferencia de los dispositivos anteriores este es para varias personas, tiene alta resolución, video en 3D y sonido espacial.

Francia fue uno de los primeros países en organizar conferencias internacionales acerca del tema, en marzo de 1992 organizó una conferencia con el título “Interfaces for Real and Virtual Worlds”. En el mismo año Estados Unidos de Norte América organizó la primera conferencia en la cual se trató la relación que podría tener la medicina con la RV. Un año después en 1993 el “Institute of Electrical and Electronics Engineers” (IEEE), organizó una conferencia sobre RV en Seattle.



Figura 2.4: Izquierda: Pantalla del juego Wolf3d Derecha: Primera presentación del CAVE

En este mismo año, la empresa alemana TAN Projektionstechnologie GMBH & Co.KG. lanza la primera CAVE con seis lados, la inauguración tuvo lugar en “Swedish Royal Institute of Technology”.

Otra área en la que la RV comenzó a tener un gran desarrollo fueron los video-juegos, En mayo de 1992 la compañía “id SoftwarE”, lanza un juego llamado Wolf3d (Figura 2.4) en la que la perspectiva de los gráficos era presentada en primera persona, es decir en el monitor se mostraba lo que el usuario estaba viendo.

En 1995 Nintendo lanzó la primera consola de RV llamada “Virtual boy” cuyos gráficos eran en 3D, sin embargo no tuvo gran éxito, ya que prometía ser un equipo portátil, el peso y tamaño no permitían utilizarlo en movimiento, cada juego se pausaba cada 20 min advirtiendo al jugador que debía descansar para evitar cansancio ocular. Este ámbito del entretenimiento ha tenido un gran desarrollo ya que las últimas versiones de juegos son con gráficos en 3D, lo que busca generar un ambiente inmersivo.

## 2.3. Tipos de sistemas de RV

### 2.3.1. Sistemas escritorio

También se les conoce como sistemas WoW (Window on World Systems) y son aquellos en los cuales los gráficos en 3D de un ambiente virtual son desplegados en un monitor

comercial para computadora. Se pueden utilizar algunos dispositivos de entrada como: “mouse” para 3D o un “Data Glove”. Este tipo de sistemas son utilizados en áreas como diseño, arquitectura, entretenimiento entre otros, debido a su bajo costo.

### **2.3.2. Sistemas inmersivos**

Son aquellos en los que el usuario utiliza un HMD y con la ayuda de sonidos espaciales, generan la sensación de inmersión dentro del ambiente virtual. Dentro de los sistemas inmersivos se incluyen los sistemas proyectivos, en los cuales se busca la misma sensación de inmersión. En estos sistemas el usuario se introduce en un espacio cerrado y en una o varias paredes de este espacio se proyecta el ambiente virtual. Un ejemplo es el llamado “CAVE”, donde el usuario tiene una muy buena inmersión. Pueden participar varios usuarios y la mayoría de aplicaciones son en el área de investigación.

## **2.4. Dispositivos de entrada**

Para que pueda existir una interacción entre el usuario y el ambiente virtual es necesario el uso de dispositivos de entrada. Este tipo de interacciones puede ser a través de diferentes interfaces y pueden ser percibidas por diferentes sentidos, de esta manera se podrán dar instrucciones a la computadora durante la simulación con el ambiente virtual.

### **2.4.1. Seguidores de posición**

Para la mayoría de las aplicaciones de RV, se necesita conocer la posición y la orientación de los objetos que se pueden mover dentro de una escena virtual en comparación con su posición original.

Un objeto 3D que puede cambiar de posición tiene seis grados de libertad, tres para traslación y tres para rotación, es decir, son desplazamientos a lo largo de los ejes X, Y, Z. Los seguidores de posición permiten que el sistema virtual conozca el lugar en el que se encuentra el usuario dentro un ambiente virtual.

Este tipo de sensores es recurrente en aplicaciones que implican, por ejemplo, el control de un cuerpo virtual. En el caso de un HMD un sensor recibe los datos de cambio de posición y los envía a la computadora, con estos datos se calcula la nueva dirección en la que se proyectará la escena virtual para poder actualizar la imagen.

Los sensores de posición también son utilizados en el sonido, este sensor permite a la computadora, colocar los sonidos de acuerdo a la posición en la que el usuario los está viendo; esto ayuda a incrementar la sensación de inmersión dentro del ambiente virtual.

En la actualidad existen diferentes tecnologías para sensores: mecánicos, magnéticos, ópticos, ultrasónicos, inerciales y neuronales. A continuación se dará una breve descripción de cada uno.

### **Magnéticos**

A través de un campo magnético se determina la posición y orientación de un objeto móvil, este campo de baja frecuencia es generado por un emisor, las señales emitidas por este, son recibidas en un receptor. Las señales en cada una de las antenas del receptor, son medidas para determinar su posición en relación con el emisor.

En aplicaciones de RV se miden los movimientos de la cabeza y manos del usuario, en los HMD a través del receptor se pueden conocer los cambios de posición (Figura 2.5). Existen limitantes en los sensores magnéticos, son susceptibles a interferencias magnéticas y el rango del campo magnético es muy corto.

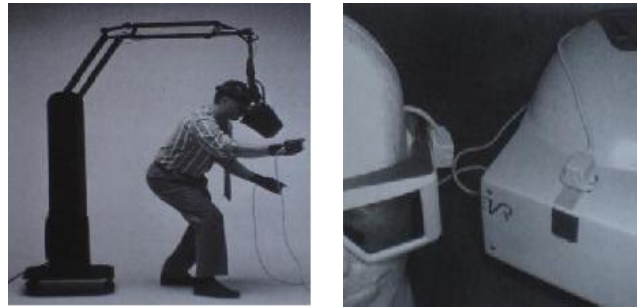


Figura 2.5: Izquierda: Uso de tracker Mécánico. Derecha: Uso de tracker Magnético

Una de las ventajas más importantes es que el rango de movimiento es muy amplio, lo que permite al participante poder tener movimientos con libertad.

### Mécanicos

Este tipo de sensores los utilizó Sutherland para sostener su HMD y consisten en una estructura cinemática en serie o en paralelo, las cuales están compuestas de enlaces interconectados que monitorean las articulaciones como se muestra en la (Figura 2.5). En comparación con otros sensores son simples y fáciles de utilizar son inmunes a interferencias o campos magnéticos que se encuentren cerca.

Sin embargo, los sensores mecánicos pueden llegar a presentar una serie de movimientos limitados para el usuario y si los enlaces que interconectan el monitoreo de articulaciones se incrementa, el peso y la inercia aumentan.

### Ópticos

El objetivo de los sistemas ópticos es identificar la posición del usuario a través de información visual. Existen diferentes formas de lograr esto, la más común es utilizando una video cámara y en algunos casos son utilizados sensores de luz. Cuando se utilizan varios sensores permite al sistema triangular la localización y orientación, con lo que se pueden determinar posiciones en un plano 3D.

Existe otro método en el cual se utiliza una cámara montada cerca de un monitor de escritorio (como en una videoconferencia), esta cámara calcula la posición del usuario que se encuentra frente al monitor. Una limitante de estos sensores es que la visión que se tiene entre el usuario y la cámara debe de ser clara.

### **Ultrasonicos**

Su funcionamiento emplea sonidos emitidos en intervalos de tiempo. Con estos sonidos se calcula la distancia entre el receptor (speaker) y el emisor (micrófono), donde tres “speakers” son colocados en una estructura de forma triangular con una separación aproximada de 30 centímetros(cm) entre cada uno de ellos. Los micrófonos están organizados de la misma forma, la diferencia es que están colocados en la parte superior del HMD y proveen datos suficientes para que el sistema pueda determinar la posición del usuario. Las propiedades del sonido generan una limitante en este método, ya que el funcionamiento correcto de este, puede disminuir cuando se encuentra en ambientes con mucho ruido.

### **Inerciales**

Se basan en el uso de instrumentos electromecánicos, que son utilizados para detectar el cambio de posición de sensores, de los cuales se obtiene velocidad e inclinación. Los dispositivos que detectan la velocidad tienen la función de estimar la nueva posición que tendrá el usuario al desplazarse. De igual forma, los dispositivos para determinar la inclinación permiten saber la inclinación del usuario de acuerdo a un nivel de referencia. Todos estos datos son enviados a la computadora para su interpretación.

### **Sensoriales**

Es un método que monitorea el movimiento de partes específicas del cuerpo, su uso es frecuente para detectar cambios de posición de los dedos de las manos o algunas otras



Figura 2.6: Izquierda: Ejemplo de un Tracker. Derecha: Ejemplo de un guante cyberglove

extremidades. Pequeños sensores son colocados en los dedos, estos sensores miden los cambios de señales nerviosas o contracciones de los músculos, para reportar la postura de estos sensores al sistema virtual

### 2.4.2. Interfaces de manipulación y navegación

Las interfaces de manipulación y navegación son dispositivos que permiten un cambio interactivo de lo que se está observando en el ambiente virtual. De igual forma permiten una navegación y manipulación de algún objeto en específico dentro del ambiente virtual.

#### TrackBall

Este tipo de interfaces permite la navegación o manipulación de objetos dentro de un ambiente virtual, un ejemplo de esta interfaz es el “trackball”, que está compuesto por una esfera con sensores, que miden los esfuerzos de la mano del usuario sobre un elemento elástico. Esta primera esfera está envuelta por una segunda más grande y móvil, que contiene seis sensores fotosensibles. Si el usuario aplica una fuerza a la esfera móvil, los sensores generan señales que son enviadas a la computadora para poder interpretar los cambios de posición y orientación del objeto virtual (Figura 2.6).

### Interfaces de gestos y posturas

Los “TrackBall” son muy útiles, pero los movimientos de la mano del usuario están muy limitados. Sin embargo, también existen dispositivos que permiten mayor libertad de movimiento. Los dedos de las manos tienen diferentes grados de libertad asociados a flexiones, a las interfaces que reconocen estos movimientos se les suele llamar de “gestos”. Estos dispositivos miden la posición de los dedos del usuario, es decir se monitorean los movimientos de cada uno de ellos. Hoy en día, la mayoría de este tipo de interfaces se realiza a través de guantes sensitivos, con el uso de sensores se mide la posición de cada uno de los dedos en referencia a la palma de la mano.

Actualmente existen diferentes tipos de guantes, la mayoría necesitan ser calibrados ya que los tamaños de las manos son diferentes para cada usuario, generalmente las manos de las mujeres suelen ser más pequeñas, el “Pinch Glove” es el único guante comercial que no necesita calibración, éste, incorpora electrodos en forma de parches, que se colocan en las puntas de los dedos.

Otro ejemplo de guante es el “Didjiglove”, utiliza diez sensores flexibles que miden la posición de los dedos del usuario. Estos sensores están compuestos de dos capas de polímeros separados por un dieléctrico. Un guante más sofisticado es el “cyberglove”, cuenta con tres sensores de curvatura en cada dedo, que sirven para medir flexiones y la curvatura de la palma. Estos sensores son extremadamente delgados y flexibles, por lo que el guante es muy flexible y consecuentemente resulta el más utilizado en aplicaciones de RV (Figura 2.6).

Se pueden monitorear diferentes funciones del cuerpo tales como: temperatura, frecuencia cardíaca, ritmo de respiración, estado emocional y algunas ondas cerebrales, para determinar cuáles son las sensaciones que se están experimentando y de esta manera manipular el ambiente virtual para que el usuario se encuentre lo más inmerso posible.





Figura 2.7: Izquierda: Plataforma denominada de Vehículo. Derecha: Plataforma en forma de Anillo

## Plataformas

La mayoría de las plataformas son grandes y carecen de movilidad, sirven como interfaces para interactuar con un ambiente virtual, permitiendo que el usuario pueda estar sentado o parado durante su interacción. En general, la mayoría provee una sensación de balanceo. Algunos ejemplos de plataformas son las de anillo (Figura 2.7), en forma de kiosco, de vehículo, etc. En el caso de las plataformas de vehículo, estas son utilizadas para simulaciones de vehículos y vuelo de aviones, con controles y “displays” necesarios que un piloto pueda usarlos en un ambiente real (Figura 2.7).

## 2.5. Dispositivos de salida

### 2.5.1. Gráficos personales

Se puede definir un display gráfico como una interfaz de computadora, que presenta imágenes de un mundo virtual a uno o varios usuarios, que interactúan con dicho ambiente. Los displays se pueden clasificar de acuerdo al tipo de imágenes que producen, la resolución, campo de visión, la tecnología que utiliza (LCD o CRT), tamaño y costo. Los displays personales son diseñados para un solo usuario con imágenes que pueden ser desplegadas en estereoscopia, para un solo ojo o para ambos; se mencionan diversos modelos de displays:

### **Monitores montados en la cabeza HMD**

Estos proyectan una imagen flotante de uno a cinco metros enfrente del usuario utilizando ópticas especiales situadas entre los paneles (donde se proyectan las imágenes) del HMD y los ojos del usuario. Lo que permite al ojo enfocar a distancias cortas sin cansar la vista, gracias a ópticas que permiten ampliar el Campo de Visión del Ojo (FOV). El peso, “comfort” y costo son criterios que se deben de considerar para comparar varios modelos de HMD. Por ejemplo, un HMD disponible en los 90 tenía una resolución de 360 x 240 píxeles, un FOV de 100 grados horizontal y 60 grados vertical y un peso de 2.4 kg. En la actualidad un HMD comercial tiene una resolución de 800 x 600 píxeles (SVGA) por ojo, un FOV de 26 grados diagonal y un peso de 0.6 kilogramos (kg) (Figura 2.8).

### **Despliegues soportados con la mano HSD**

Son monitores gráficos personales que el usuario puede sostener con ambas manos, es decir se tiene la libertad de observar el ambiente virtual o no, dependiendo de la aplicación. Funcionan con el mismo principio de los HMD y proyectan las imágenes virtuales enfrente del usuario. A diferencia de los HMD, estos cuentan con algunos botones que le permiten interactuar con el ambiente virtual.

### **Despliegues sostenidos por el piso**

Estos despliegues o monitores están sujetos por un brazo mecánico articulado al piso. Consta de seis sensores, los cuales sirven para determinar cual será la posición final del display. Datos analógicos enviados por los sensores del brazo son convertidos en ángulos de punto flotante y a través de ecuaciones cinemáticas se determina la posición final del brazo por medio de parámetros que son enviados a la computadora para actualizar las imágenes que se presentarán (Figura 2.8).



Figura 2.8: Izquierda: Ejemplo de un HMD. Derecha: Floor Supported Display

### 2.5.2. Gráficos de grandes dimensiones

Los displays descritos anteriormente son para un solo usuario, los displays de gran volumen permiten que varios usuarios puedan observar los escenarios de un ambiente virtual al mismo tiempo. Dependiendo del tipo de display y tamaño que se utilice se pueden clasificar como monitores o proyectores (CAVEs, paredes o domos).

Los que son clasificados como “monitores” emplean gafas activas que están conectadas al monitor con la capacidad de refrescar la pantalla al doble de lo que lo haría uno normal. La computadora manda imágenes, usando un emisor infrarrojo que está sincronizado con una señal RGB <sup>2</sup> con el fin de controlar las gafas.

Los denominados “proyectores”, en su mayoría cuentan con proyectores CRT para producir imágenes en modo estereo. Este proyector contiene tres tubos (R,G,B) para producir imágenes de alta resolución (1280 x 1024) a 120Hz.

Un ejemplo en donde se utilizan este tipo de proyectores es en el sistema llamado CAVE (Figura 2.9) que consiste en una estructura cúbica de aproximadamente 10 pies por lado y tiene 4 proyectores CRT. Cada proyector es controlado por diferentes señales que son enviadas por una computadora. Este sistema permite doce usuarios los cuales usan gafas activas para poder observar el ambiente virtual.

---

<sup>2</sup>Red,Green,Blue.Sistemas de Señal de video que utiliza la señal de rojo,verde y azul por separado

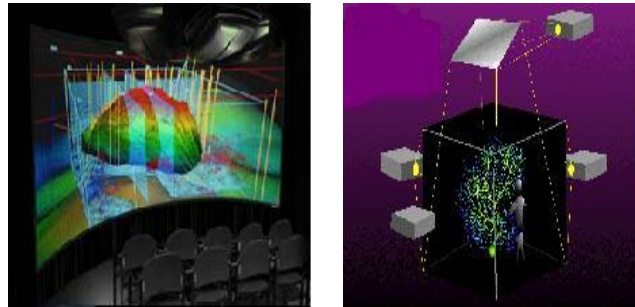


Figura 2.9: Izquierda: Domo GVR X SERIES De Panoram Technologies. Derecha: Esquema de un sistema CAVE

Existen sistemas virtuales que producen imágenes de mayor tamaño lo cual permite incorporar más de doce usuarios al ambiente virtual; esto es a través de sistemas llamados “paredes” o “domos”, de dimensiones aproximadas de 7 m x 2 m. Si se utiliza un solo proyector en estos sistemas la resolución de las imágenes es muy escasa, por lo que generalmente se utiliza un arreglo de proyectores. En un sistema llamado “PanoWall” se utilizan tres proyectores situados detrás de las pantallas que conforman el sistema. Cada uno tiene una resolución de 1280 x 1024 píxeles para que el arreglo nos dé una resolución de 3200 x 1024 píxeles, por medio de una correcta sincronización de los mismos, controlando la uniformidad de los colores y brillo. Toda la calibración es controlada por medio de una computadora. Los domos presentan una forma esférica y permiten un FOV de 360 grados donde varios proyectores son colocados alrededor de la estructura y el número de estos depende del tamaño del domo y del tipo de aplicación que se está utilizando.

### 2.5.3. Sonidos

Son interfaces de computadora que generan sonidos que permiten que el usuario tenga una mayor interacción con el ambiente virtual. Este sonido puede ser monoaural (los dos oídos perciben el mismo sonido) o binaural (cada oído escucha un sonido diferente).

Los sonidos que se perciben en un ambiente virtual revisten de gran importancia ya que complementan al sentido de la vista para poder tener una mayor inmersión.

La empresa “Cristal River Engineering” desarrolló para la NASA un generador de señales digitales en tiempo real al cual llamo “Convolutron” el cual está integrado por un conjunto de tarjetas para PC. Un sensor 3D monitorea los movimientos de la cabeza del usuario y envía estos datos a la computadora que calcula la nueva posición de un máximo de cuatro fuentes sonoras simuladas en relación a la posición del usuario.

Actualmente existen los llamados “audífonos” para una sola persona que permiten aislar los sonidos del medio ambiente, gracias a que amplifican el sonido por dos canales, localizados uno cerca del otro. La salida de sonidos espaciales es fácil de percibir en comparación con las bocinas y los movimientos de la cabeza del usuario son monitoreados para generar los sonidos espaciales.

Otra forma de generar sonido espacial es a través de las llamadas “bocinas”, que utilizan la técnica “Ambisonic”. Esta consiste en capturar información direccional de los sonidos, se codifica y después es reproducida por varios “speakers”, para que, el usuario pueda percibir una imagen sonora tridimensional.

#### **2.5.4. De contacto**

Una de las interfaces de tacto más comunes es la que está relacionadas con las manos. Existen varias formas en las que se pueden estimular los receptores de la piel, como las que detectan a través de generación de viento, vibraciones etc. Las interfaces electrotáctiles generan impulsos eléctricos que estimulan los sentidos de la piel. Sin embargo, su uso sigue en investigaciones por lo que la mayoría de las interfaces son a través de vibraciones y cambio de temperatura.

El “mouse” es una interfaz muy conocida, sin embargo existen modelos específicos para RV. Un ejemplo es el “iFell” de “Logitech” (Figura 2.10) el cual genera vibraciones que son percibidas por la palma de la mano dependiendo de la aplicación virtual que se esté utilizando. También existen guantes para RV que permiten sentir vibraciones y cuenta con seis



Figura 2.10: Izquierda: Mouse iFeel. Derecha: Joystick Wingman Force 3D

dispositivos pequeños distribuidos en cada uno de los dedos y uno en la palma de la mano. Otros tipos de guantes permiten detectar características térmicas, tratando de permitir identificar diferentes tipos de materiales. Su funcionamiento es a través de la variación de una corriente DC que permite modificar la temperatura del dispositivo.

Otro dispositivo táctil es el “joystick” de “WingMan Force 3D” que tiene 3 grados de libertad y algunos botones que permiten interactuar con el ambiente virtual.

## 2.6. Aplicaciones

La RV es un campo que continúa desarrollándose de manera muy rápida, ya que gracias a la interactividad e inmersión se puede utilizar en diferentes áreas del aprendizaje. Las interfaces de RV son ideales para aplicaciones que requieren flexibilidad, realismo y participación de varios usuarios.

Con el avance tecnológico se han podido reducir los costos de la tecnología que se utiliza. Alrededor de los años 90 estos eran muy elevados, por lo cual pocos sectores invertían en este tipo de tecnologías.

“La tecnología de los años 80 aún no estaba lo suficientemente madura”, explica Stephen Ellis, que dirige el Laboratorio de Percepción Espacial y Pantallas Avanzadas en el Centro de Investigación Ames de la NASA.

Los cascos RV y sus sistemas ópticos eran demasiado pesados. Los computadores eran demasiado lentos. Los sistemas de reacción al toque a menudo no funcionaban. La única cosa que siempre era real con respecto de la RV eran los dolores de cabeza y los mareos, efectos secundarios muy comunes de los cascos de los años 80. [5]

Existen un gran numero de áreas en las cuales se puede aplicar la RV como por ejemplo: educación, medicina, entretenimiento, historia, arquitectura y diseño, música, ciencia.

# Capítulo 3

## Fobias

### 3.1. Miedo y ansiedad

#### 3.1.1. Función y características del miedo

El miedo es parte de la evolución de la vida, es decir si alguna especie no tiene la capacidad de percibir el peligro se extinguiría rápidamente, ya que no reaccionaría ante situaciones que lo pusieran en riesgo. El sentir miedo es algo necesario así como el experimentar dolor, es la alarman que indica inminencia de un daño y del dolor consiguiente.

En general se considera al miedo como una emoción desagradable[6]. Cuando se experimenta existe una descarga de adrenalina. Algunas veces nosotros mismos buscamos estas situaciones para sentirnos vivos, como cuando vemos películas de terror o los juegos mecánicos extremos.

La sensación de miedo produce muchos cambios en el organismo, por ejemplo: el corazón comienza a bombear más rápido, la respiración aumenta para poder disponer de una mayor cantidad de oxígeno, el tono muscular aumenta notablemente produciendo leves temblores, el tubo digestivo suspende actividad, los sentidos aumentan haciéndose muy perceptivos al medio ambiente, entre otros.



De igual forma se pueden presentar sentimientos desagradables como urgencia de escapar, de esconderse, gritar, irritabilidad, ira, sensación de desmayos etc. Si el miedo continúa por un periodo largo de tiempo se puede manifestar fatiga, dificultad para dormir, facilidad para sobresaltarse y pérdida de apetito.

Todas las personas manifiestan el miedo de diferente forma. Sin embargo, existen emociones básicas: alegría, tristeza, rabia, asco, entre otras. Estas son genéticamente determinadas y comprensibles para cualquier ser humano no importando la raza, cultura o lengua.

En los humanos como en los animales se presentan dos estados de miedo, los cuales son totalmente opuestos, uno de ellos es petrificarse o enmudecer, que en casos extremos llega a la muerte fingida o aparente. El otro son los gritos, sobresalto y retirada de la situación de peligro. En algunas personas se puede pasar de un estado a otro.

De acuerdo con Marks se podría definir entonces el miedo como: “sensaciones normalmente desagradables que se ponen en marcha como respuesta normal ante peligros reales” [7].

“El miedo es un temor ante algo concreto, específico, claro, evidente, que se ve, que es captable desde la posición donde uno se encuentra.” [8]

### 3.1.2. Ansiedad: Miedo sin peligro

Situaciones que nos atemorizan y la manera en la que lo demostramos están biológicamente determinadas. Por ejemplo, la que se produce cuando ocurre una caída inesperada. En cambio algunas están influenciadas por experiencias individuales, grupales y culturales. Tal es el caso cuando se tiene miedo, por ejemplo en el trabajo, a la persona que tiene un cargo mayor como el jefe .

“De acuerdo con Averill Cols. (1960) « las relaciones emocionales pueden asemejarse a una cuerda con un extremo anclado a lo biológico y el otro en lo cultural»” [7].

Las secuencias funcionales de conducta están usualmente definidas en términos de objetivos aparentes, estos puede lograrse por diferentes caminos: en una conducta de defensa puede incluir retirada, inmovilidad, apaciguamiento, e incluso ataques, de aquí se puede distinguir:

Objetivos: el estado final al que se quiere llegar, para que una vez alcanzado termine la conducta (en una situación de incendio el objetivo es llegar a un lugar donde el individuo no sea quemado).

Función: son las consecuencias a través de las cuales la selección natural actúa (escapar de una amenaza severa, aumenta el éxito reproductivo de aquellas personas que lo consiguen)

Si se experimentan miedo en situaciones como el ataque de un perro, una colisión, o un incendio cualquier persona estaría de acuerdo en que es comprensible y natural, y no se buscaría eliminarlo.

En contraste, si se experimenta miedo al cruzar una plaza, estar frente a un puente, es decir situaciones en las cuales para la gran mayoría de la gente no produce temor alguno, entonces estamos hablando de ansiedad.

La ansiedad entonces es una reacción de miedo frente a un acontecimiento desencadenante<sup>1</sup> que normalmente no se considera algo que provoque temor. Este tipo de personas no entienden el porque de la causa y pueden no llegar a considerarlo como una enfermedad o lo relacionan con cuestiones de carácter que tienen que ser corregidas. Otras definiciones de ansiedad: “es una emoción similar al miedo que comienza sin ninguna fuente objetiva de peligro” [7]. “Es temor difuso, vago e inconcreto sin referencias” [8]

Si se da una explicación mas profunda, cuando un individuo presenta ansiedad es por que a su parecer esa situación es similar a la que se tiene en el ataque de un perro, La diferencia radica en que estos temores sólo los experimenta dicha persona sin tener plena conciencia.

---

<sup>1</sup>Acontecimiento que, debido a determinadas características no asimilables por el sistema, produce el inicio del sufrimiento psicológico

La ansiedad deriva de razonamientos precisos y exagerados que transforman lo que es para cualquier individuo algo normal, en una situación de extremo peligro. Por el contrario, también existen situaciones que para la mayoría representan miedo pero hay personas que están preparadas para enfrentarlo, tal es el caso de un domador de leones, no tiene miedo al león.

De lo anterior, se podría concluir que los factores externos no son los que generan miedo sino lo que pensamos acerca de estos y las formas con las que contamos para afrontarlos; como se mencionó anteriormente esto está ligado a experiencias previas o aspectos culturales.

Si nos referimos a la llamada ansiedad o miedo a los exámenes, se pueden presentar dos casos: uno en el que un alumno está relajado y tranquilo antes de presentar el examen y otro que comienza a sentirse nervioso, aterrorizado y pálido.

La diferencia radica en los pensamientos que tienen antes de presentar el examen. El alumno que está tranquilo sabe que puede reprobado pero reconoce que tendrá otra oportunidad de presentarlo y piensa en las soluciones que podría dar a dicho problema. En contraste el segundo alumno se obliga a aprobar el examen de lo contrario sentirá que no es bueno y apto para continuar con los estudios. Así la ansiedad depende en gran manera de la valoración que da cada uno al examen y cada uno decide si es algo fácil de afrontar o una situación aterrorizante.

## **3.2. Qué son las fobias**

### **3.2.1. Situaciones desencadenantes de miedo**

Los humanos se asustan por sonidos fuertes, algunas veces no puede localizar donde fueron generados. También suelen asustarse cuando alguien aparece espontáneamente a su lado. Los estímulos que evocan miedo pueden ser divididos en dos ramas: los que provienen del ambiente físico y los que son generados por animales.



Figura 3.1: Skywalk en el Gran Cañon

### **Alturas**

El miedo a las alturas es generado cuando se presentan signos de profundidad (Figura 3.1), no así la que se podría observar en una habitación extremadamente grande. Esta verticalidad es evaluada cuando se presenta una posición muy cercana al precipicio, puede sentirse al mirar hacia abajo o por el contrario al observar un edificio muy alto. Lo que se experimenta es una sensación de balanceo o algún impulso hacia el precipicio por lo que se opta por retirarse, es decir todo esto ocurre cuando se genera un precipicio visual.

La gran mayoría de las personas sienten incomodidad en edificios altos, con mayor frecuencia en los que las paredes exteriores son de cristal o en ascensores con puerta de vidrio, sienten vértigo al mirar hacia el exterior o por las ventanas y perciben demasiada iluminación.

### **Espacio exterior y la iluminación**

La falta de protección en espacios grandes genera miedo, de igual forma el caso contrario, por ejemplo pasillos o elevadores angostos, evocan una ansiedad al sentirse atrapados y con pocas posibilidades de dejar el lugar al que temen. La oscuridad es algo que atemoriza a la mayoría de los niños, en una edad entre los dos y cinco años se les pide entrar a un lugar oscuro, la gran mayoría no lo realiza a menos que vaya acompañado, este miedo posiblemente este provocado al sentirse solo. Por el contrario algunos adultos se sienten más seguros en la

oscuridad.

Se puede concluir que la percepción del espacio e iluminación influyen en el miedo. En las personas ancianas generalmente se presenta temor al atravesar una habitación sin soportes visuales, no los llegan a utilizar, sólo con visualizarlos les da seguridad.

### **Lugares y objetos nuevos**

Lo nuevo, lo desconocido o cosas extrañas con las que no se tiene mucha familiaridad pueden causar miedo. Cuanto mayor tiempo se tiene contacto con algún objeto o se experimenta la misma situación, el miedo se va reduciendo.

El llegar a un lugar nuevo en algunas ocasiones provoca, como primera reacción el alejarse del lugar. El miedo que los niños presentan a personas extrañas es debido a la novedad, debe existir un equilibrio entre el miedo y la aproximación con lo que no conocemos; es decir aunque se genere miedo en ocasiones a la par se genera placer. Sin embargo no se conoce bien que factores determinan que es lo que se experimentará.

El grado de asombro ante algo nuevo es diferente para cada individuo y si esta sensación es extrema, se busca evitarla. Por el contrario si es moderada terminará en una aproximación dependiendo de experiencias que se hayan tenido en el pasado, con objetos similares.

### **A los alimentos**

Las reacciones que se manifiestan con mayor frecuencia cuando se tiene fobias a ciertos alimentos son el vomito y nauseas; esto en algunas ocasiones es por el temor que se genera al pensar en las consecuencias venideras al consumirlos. Algunos factores que influyen son el sabor (generalmente los amargos), aspecto y olor. Los alimentos que después de ser ingeridos terminan en malestar estomacal inmediatamente son eliminados de forma exagerada y duradera. Más son evitados cuando el malestar va acompañado con sabores fuertes y los intervalos de tiempo en el que se presenta es corto. La comida a la que se puede tener tol-

erancia dependen de la cultura o región en la que se viva; esto es muy común cuando no se tienen dietas variadas y se presenta incomodidad cuando se observa a alguien comer algo no muy común, por ejemplo ratas.

Este tipo de aversiones son más frecuentes en los niños, en personas mayores a los 60 años disminuye en gran manera. El sexo y el peso no son variables que influyan, mas bien se podría concluir entonces que el factor que más influye en las aversiones alimentarias es el que genera un malestar en el organismo.

### **Animales como fuente de estímulo**

El miedo puede desencadenarse ante la presencia de depredadores o conespecíficos, acompañado de movimientos y ruidos repentinos. Los humanos tendemos a retirarnos ante un contacto inesperado, evaluando la distancia que se tiene al objeto para evitar un acercamiento puesto que cuando el objeto se acerca la amenaza es mayor y por ende el miedo.

La mayoría de los niños en edades tempranas suelen tolerar la convivencia con animales o juguetes con la forma de estos pero cuando les son aproximados demasiado rápido entonces se genera una sensación de miedo y un factor que influye mucho es el tamaño de lo que se esté observando.

El temor que se tiene a los animales es generado por alguna situación que se haya presentado pero en muchas ocasiones es debido a la imitación del comportamiento de otras personas ante algunas especies.

### **Amenaza, alarma o lesión**

Al observar personas atemorizadas, con la falta de alguna extremidad o incapacidades físicas, aparece miedo; lo mismo sucede cuando se observan fotografías de mutilaciones en cuerpos, accidentes con sangre o intervenciones quirúrgicas, como consecuencia manifiestan variaciones en el ritmo cardiaco.

El estar en contacto con sangre o heridas, en algunas personas genera en principio un incremento de la frecuencia cardiaca y de continuar, disminuirla de forma dramática pudiendo desencadenar un desmayo. Este tipo de problemas es mas frecuente en edades tempranas.

### **Sonidos y estar solos**

Los gritos de angustia generados por algún daño generan un estado de alerta, por ejemplo cuando se escucha a alguien llorando. El zumbido de abejas genera pánico en algunas personas. Los humanos preferimos estar acompañados y tener contacto con los demás ya que los miedos se reducen si estamos con alguien que nos genere confianza.

### **3.2.2. Antes de la fobia y sintomatología**

El interés que tenía la psiquiatría en el siglo pasado estaba centrado en las enfermedades mentales graves como la psicosis y es por esto que situaciones extrañas como las fobias no fueron tratadas con gran interés. Es notorio que el tipo de vida cambia constantemente resultando en construcciones de gran altura, grandes centros comerciales, aglomeraciones debidas al gran crecimiento de la población, por lo que la mayoría de las personas pueden permanecer asintomáticas.

La crisis de angustia o ataques de pánico constituyen lo que son los trastornos fóbicos. El estado naciente de una fobia o la fobia misma es una consecuencia inevitable del trastorno de crisis de angustia.

Actualmente, según el DSM-IV. La característica principal de una crisis de angustia es la aparición aislada y temporal de miedo o malestar de carácter intenso, que se acompaña de al menos cuatro de un total de 13 síntomas somáticos o cognoscitivos. La crisis se inicia de forma brusca, sin que la persona puede predecir la situación y alcanza su máxima expresión con rapidez ( habitualmente en diez minutos o menos ), acompañándose a menudo de una

sensación de peligro o de muerte inminente y de una urgente necesidad de escapar.

De acuerdo con el DSM-IV la agorafobia <sup>2</sup> puede ser clasificada como un síntoma. Es por esto que en su clasificación de trastornos de ansiedad es incluida, por ejemplo los trastornos de angustia con o sin agorafobia.

Este tipo de trastornos son comunes en la mayoría de la población, pero se presenta con mas frecuencia en la adolescencia o alrededor de los 30 o después de los 45. En general el desarrollo de este, es muy raro y se ha observado que la gran mayoría de los que lo padecen son mujeres, esto podría ser tal vez por factores culturales, ya que el hombre en su postura de proveedor no puede mostrar signos de debilidad.

Hoy en día no resulta fácil distinguir, por ejemplo si se presenta una leve incomodidad a hablar en público o si se experimentó un ligero trastorno de ansiedad. Aun así alrededor de un diez por ciento de las personas experimentan una fobia durante su vida.

Los pacientes que recurren a ayuda de un especialista generalmente no comprenden por que se encuentran en esta situación, al igual que las personas que los rodean, se pueden presentar manifestaciones típicas (son las más frecuentes que definen al caso) o las atípicas (aquellas que se alejan de los cánones generales). La sintomatología es muy variada y para cada individuo pueden existir diferentes síntomas pero deben existir algunos en común. Estos pueden clasificarse en cinco grupos: físicos, psicológicos, de conducta, intelectuales, asertivos(se refieren a las habilidades sociales). Se dará una breve explicación de cada uno de estos pero en general los pacientes presentan las siguientes características:

- Tienen miedo de: alguna cosa, animal, objeto, situación, lugar, realizará todo lo que sea posible por evitarlo.
  
- Cree no tener la capacidad de salir de casa ya que tiene temor de encontrarse solo

---

<sup>2</sup>Miedo a encontrarse en plazas, lugares desiertos o por el contrario excesivamente llenos, se cree no poder recibir ayuda al encontrarse mal



con extraños, aunque en ocasiones les incomoda no tener compañía ya que no tendrían ayuda al sentirse mal.

- La fobia tiene una fecha y hora de inicio, que generalmente es difícil de olvidar, es decir el paciente puede afirmar todo empezó en el avión, autobús, ascensor etc. En ese instante el individuo no sabía que se trataba de un ataque de pánico, pero la situación por la que pasó lo llevó a pensar que tal vez podría sufrir un infarto o perder la razón, estos son los pensamientos más frecuentes.
- Debido al ataque de pánico se recurre frecuentemente al servicio de urgencias donde son dados de alta inmediatamente, después de calmarse. Esto prosigue con visitas a especialistas como cardiólogos quienes después de varios estudios les aseguran que su corazón está en buen estado.
- Su vida comienza a estar más limitada, generalmente evitando situaciones y lugares. Es importante para la persona salir siempre acompañado y por trayectos bien conocidos, renunciando generalmente a muchas actividades. Posiblemente este ataque de pánico ocurrió años atrás pero continúa presente ese momento aunque se llega a pensar que no se ha repetido debido a su comportamiento evitativo.

Síntomas físicos: la ansiedad se produce por descargas de adrenalina lo que genera una estimulación directa al sistema nervioso simpático donde emergen los síntomas físicos y a continuación se mostrará una tabla de los síntomas más generales (Cuadro 3.1). En realidad no se sabe por que algunos síntomas aparecen y otros no pero influye en gran manera la carga genética que se tenga y a la influencia cultural. Algunos contenidos son más intelectuales, otros más afectivos y cada uno recurre al arsenal filológico, de acuerdo a condicionamientos psicológicos y sociales.

Síntomas de conducta: de acuerdo al comportamiento de una persona es posible determinar que algo esta ocurriendo por dentro, algunos síntomas se muestran en el (cuadro 3.2).

Síntomas Físicos
Taquicardia, palpitaciones (heart rancing)
Dilatación pupilar
Temblores en: manos, pies y cuerpo en general
Hipersudoración
Boca seca
Tics localizados
Inquietud psicomotora
Dificultad respiratoria
Tensión abdominal
Náuseas
Vómitos
Pelizco gástrico
Inestabilidad en la marcha
Caminatas sin rumbo
Falta de apetito
Ráfagas de calor o escalofríos
Diarrea
Dolor en el corazón
Sensación de hormigueo
Calambres
Sensación de vértigo

Cuadro 3.1: Manifestaciones corporales

Un problema de este lenguaje no verbal es la interpretación que se le pueda dar, aunque existen métodos que permiten dar una explicación mas objetiva. Un ejemplo de esto es el Test FAST (Facial Affect Scoring Technique), una prueba psicológica que compara expresiones faciales normales (modelo) con las del sujeto en cuestión. Estas definen que tan lejos o cerca están del modelo donde se puede ver reflejado miedo, sorpresa, enfado etc.

Síntomas psicológicos: estos son localizados a través del lenguaje verbal cuando se conversa con el individuo, identificando la calidad y eventos significativos de su vida y tratando de entender sus sentimientos; en el (cuadro 3.3) se muestran algunos síntomas.

Síntomas intelectuales: En tiempos recientes se habla de manifestaciones cognitivas, relacionadas con el conocimiento que incluye la percepción, la sensación, la memoria, idea, juicios

Síntomas de Conducta
Comportamiento de alerta
Dificultad para la acción
Disminución o ausencia de la eficacia operativa
Bloqueo afectivo, no saber que hacer
Dificultad para realizar tareas simples
Expresión facial congelada
Contracción del ángulo externo de los ojos
Expresión facial de rechazo-desagrado
Cara con rasgos de excitación,descontrol,preocupación
Frente fruncida
Mejillas,boca y menton: rígidos,tensos,contraídos
Bloqueo de los movimientos de las manos
Movimientos torpes o no coordinados
Tension mandibular
Posturas corporales cambiantes
Gestos de interrogación y extrañeza
Voz cambiante y con altibajos en sus tonos

Cuadro 3.2: Síntomas de Conducta

y raciocinios entre otros. En este caso la ansiedad puede definirse como “un estado subjetivo de tensión que se produce como consecuencia de errores o deficiencias en la acumulación y procesamiento de la información” [8].

Los errores más frecuentes son: adelantar conclusiones negativas, tener un pensamiento radical, generalizaciones negativas continuas, centrarse en detalles selectivos nocivos.

### 3.2.3. Entendiendo las fobias

Los conceptos de miedo y ansiedad tienden a considerarse como sinónimos, pero de acuerdo a lo mencionado anteriormente son conceptos diferentes aunque muy estrechos ya que se puede observar claramente un paso de la crisis de ansiedad a la fobia, es decir cuando no hay un control de ésta. El fin será una fobia donde los sentimientos gradualmente van del miedo a la ansiedad y termina en la fobia.

Síntomas Psicológicos
Inquietud
Vivencias de amenaza
Experiencia de lucha o huida
Temores difusos
Inseguridad
Sensación de vacío interior
Presentimiento de la nada
Temor a perder el control
Temor a agredir
Disolución y/o rotura del yo
Disminución de la atención
Melancolía
Pérdidas de energías
Temor a la muerte
Temor a la locura
Temor a suicidarse

Cuadro 3.3: Síntomas Psicológicos

La ansiedad es una experiencia común a todos los hombres, que en pequeñas dosis son un estímulo útil para la acción; en cambio las fobias son un trastorno que no ayuda en nada y deteriora la calidad de vida de las personas que la padecen. Un factor importante en las fobias es la evitación, que a la larga permite disminuir las crisis de ansiedad e incluso eliminarlas, sin embargo la persona se acostumbra a vivir con limitaciones. Se mencionaran diversas definiciones de fobia:

“Una fobia es un miedo ante una situación que va mucho más allá de la precaución razonable que representa el peligro; que no puede ser explicada ni razonada, estando fuera del control voluntario y conduciendo a la evitación de la situación temida” [7].

“Miedo irracional, persistente, sobrecogedor, de una intensidad desbordante, que se acompaña del deseo impulsivo de evitar el objeto, o situación, o persona que se lo provoca [8]”.

En lo que respecta a la clasificación de las fobias, la gran variedad que pudiera existir está ligada a las posibles realidades en donde el ser humano pueda vivir, con los objetos o

Síntomas Intelectuales
Expectativas negativas generalizadas
Falsas interpretaciones de la realidad personal
Pensamientos preocupantes
Falsos esquemas en la fabricación de ideas juicios y razonamientos
Pensamientos distorsionados
Tendencia a sentirse afectado negativamente
Centrarse en detalles pequeños desfavorables y sacarlos fuera de contexto
Dificultad para concentrarse
Generalizaciones permanentes
Tendencia a la duda
Problemas de memoria(olvido de lo bueno y positivo)
Continuos juicios de valor
Olvido permanente de los aspectos gratificantes de la biografía

Cuadro 3.4: Síntomas Psicológicos

situaciones con las que se asocia. Esto entonces generaría listas interminables, con el fin de poder hacer una clasificación se podrían dividir en tres grupos: clínica, según los objetos o situaciones que la producen y según la frecuencia.

## Capítulo 4

# Métodos Tradicionales Para Tratamiento de Fobias

Una pregunta que se hacen las personas que presentan alguna fobia y las que la rodean es ¿se podrá quitar ese miedo y volver a ser una persona normal? El inicio de estos trastornos comienza como algo inesperado, posteriormente este sufrimiento se interpreta como algo extremadamente peligroso que al parecer del individuo podría llevarlo a la locura. Por tanto espera que algo como un fármaco, psicoterapia o apoyo intervengan para así poder cambiar las cosas. Sin embargo, esta expectativa que se tiene no lleva a nada bueno, ya que con esto el paciente reafirma su postura pasiva y la fragilidad que presenta ante esta situación. Se ve al terapeuta como alguien fuerte, un salvador y se reafirma la idea, de que el paciente no tiene la capacidad para salir por sí mismo de dicho sufrimiento. Todo esto trae como consecuencia una dependencia y debilita el poder comenzar con una terapia, ya que es necesario tener una actitud de confianza. Al ayudar al paciente se busca que conjuntamente se encuentre una solución al problema. Al principio el terapeuta deberá adoptar un postura de fortaleza, en ocasiones paternal y tranquilizadora para que de manera gradual genere confianza y seguridad en el paciente.

En el tratamiento de trastornos psíquicos es recomendable que se incluyan cuatro tipos de medidas: 1.- Desaparición Espontánea 2.- Farmacoterapia ó medicación. 3.- Psicoterapia: una aproximación a la conducta y personalidad con el propósito de reducir el trastorno de ansiedad. 4.- Socioterapia: medidas con las cuales se busca tener un efecto curativo.

El grado de proporcionalidad que se tendrá de cada una de estas dependerá del tipo de ansiedad, los factores que rodean al sujeto y que la desencadenan, tomando también en consideración si es la primera vez que se presenta o no. A continuación se explicará con mayor detalle cada uno de estos métodos.

## 4.1. Desaparición espontánea

Un gran numero de personas que sufren de alguna fobia, aproximadamente la mitad, logra curarse espontáneamente, en algún momento se toma la decisión de afrontar la evitación y comenzar a afrontar las situaciones que intentaba evadir.

Esta posibilidad debe ser recomendada ampliamente al paciente, ya que se le plantea la posibilidad de trabajar por sí mismo para poder mejorar su calidad de vida.

## 4.2. Farmacoterapia

Uno de los primeros ansiolíticos <sup>1</sup>, que existen desde hace mucho tiempo es el alcohol, debido a que presenta las siguientes características:

- ♣ eleva el estado de ánimo
- ♣ disminuye el nivel de ansiedad
- ♣ desinhibe y presenta cierto efecto analgésico

---

<sup>1</sup>sustancias que suprimen o hacen disminuir la ansiedad

Es por esto que la mayoría de las personas que tienden a beber con frecuencia, tienen como trasfondo un trastorno depresivo, que se encuentra controlado. Alrededor del siglo XIX se utilizó el *hidrato de cloral* en su forma sintetizada, daba buenos resultados para las personas que padecían insomnio, por lo que también se aplicó en casos de ansiedad. En 1950 se utilizaban dos tranquilizantes: la *mefensina* y más tarde los llamados *meprobamatos*. Finalmente en 1960 se introducen las *benzodiacepinas* (grupo de fármacos para la ansiedad) y hoy en día se han desarrollado diversos tipos de medicamentos específicos para la ansiedad.

El objetivo principal de estos es reducir el nivel de ansiedad, actúan sobre el sistema límbico y la corteza cerebral, con los siguientes efectos:

- Disolvente de la ansiedad: todos los medicamentos que existen en la actualidad lo tienen, algunos con un efecto cinco veces más activo que los demás.
- De relajación muscular: los más eficaces son los de la familia *diacepan* (Valium)
- Facilitador del sueño: en general se administran media hora antes de acostarse, el efecto dura de seis a ocho horas
- Anticonvulsivo: el más utilizado es el *diacepan*, frecuentemente utilizado por vía endovenosa.

Otro grupo de medicamentos utilizados son los pertenecientes al grupo de los *betabloqueantes*, los cuales bloquean unos receptores de las células periféricas, pero su uso es más frecuente en cardiología para prevenir: infarto de miocardio, taquicardia, hipertensión arterial etc.

Dentro de los tranquilizantes menores se encuentran el *meprobamato* que relaja los músculos, conservando hoy en día su campo de acción. Si la ansiedad presenta temblores deberán utilizarse tranquilizantes mayores como las *butirofenonas*. En el cuadro (4.1) se muestra la jerarquía de fármacos.



Jerarquía de Fármacos para combatir la Ansiedad
1° Ansiolíticos
2° Betabloqueantes
3° Tranquilizantes Menores
4° Tranquilizantes Mayores
5° Facilitadores del sueño
6° Antidepresivos
7° Antihistamínicos
8° Algunos analgésicos
9° Anestésicos (En algún caso excepcional)

Cuadro 4.1: Jerarquía de Fármacos

En el uso de estos fármacos se deben tener ciertas precauciones tales como:

- ♣ no tomar alcohol al mismo tiempo
- ♣ debe controlarse la presión arterial al principio del tratamiento
- ♣ debe vigilarse su uso en personas extremadamente delgadas
- ♣ extrema precaución en niños y ancianos.

Los problemas que se presentan cuando se administran estos fármacos, son la calidad del mismo y la forma en que se administran. Existe una forma de utilizarlos en la cual no tienen un efecto biológico sobre el paciente, es decir, sirven para tranquilizarlo sin la necesidad de ingerirlos. Es como si llevaran un acompañante y esperan del fármaco un efecto milagroso.

Esto puede ser generado ya que algunos médicos no presentan correctamente al paciente la forma en la que actúa el medicamento, los objetivos esperados al utilizarlos y dejan al paciente solo con sus pastillas.

Es importante que cuando se prescribe un fármaco, se conozca qué tipo de persona se está atendiendo, debido a que no todos reaccionan de igual forma al mismo fármaco.

No se debe reforzar la tendencia a depender del fármaco durante la administración de este, se deben reafirmar las capacidades personales, ganas de explorar y dejar la postura de una persona enferma o débil.

### **4.3. Psicoterapia**

En la medida en que los trastornos de ansiedad vayan disminuyendo con la ayuda de los fármacos, se deben recurrir a técnicas psicoterapéuticas.

Se podría comenzar definiendo que es la psicoterapia, es aquella relación médico-enfermo a través de la cual desaparece la ansiedad y se crea un clima de influencia positiva que permite corregir los mecanismos inadecuados de personalidad.[8]

En realidad la mayoría de los médicos tienen una actitud psicoterapéutica, es decir son comprensivos con sus pacientes, capaces de establecer un ambiente agradable, en el cual, el paciente tiene confianza para poder contar que es lo que le sucede.

Sin embargo, este capítulo se enfoca más en la psicoterapia dirigida a pacientes con trastornos de ansiedad, se mencionaran los diferentes tipos de técnicas terapéuticas, las cuales tienen una indicación precisa y esquemas de actuación delimitados y concretos.

El fin de la psicoterapia es actuar sobre el síntoma y lograr que el sujeto cambie sus actitudes con respecto a la evitación que genera la fobia; tal es el caso de la terapia cognitiva, conductual, etc.

Una intervención adecuada debe considerar los aspectos históricos que generan los ataques de pánico repetitivos ya que son mecanismos que se perpetúan y una vez que fue instaurado en el individuo se mantiene de manera automática.

Por ejemplo, una tartamudez, se pudo haber generado en la infancia por un acontecimiento traumático, cuando este ocurre se mantiene como un mecanismo dependiente de su origen.

En las diferentes etapas del tratamiento se busca reconstruir los sucesos que llevaron al inicio de la fobia, es por esto que una terapia que esta enfocada en la interpretación, actualmente se considera inadecuada para la patología fóbica.

Lo que busca un paciente es ser libre de la ansiedad ya que teme tener algún ataque de pánico catastrófico, por lo que busca eliminar la fobia lo más rápido posible.

¿Qué es lo que realmente se puede lograr en una psicoterapia?

Una ansiedad no puede ser eliminada fácilmente ya que las sensaciones que se experimentaron en un ataque de pánico quedaran grabadas en la persona. Sin embargo, se mencionaran los objetivos principales a los que se pueden llegar durante la terapia:

1.- Modificar la postura del paciente de considerarse como una victima de sucesos que le ocurren de forma incontrolable que no puede soportar. Este es un paso importante ya que permitirá una intervención efectiva.

2.- Eliminar la evitación tanto como sea posible, con la ayuda de técnicas cognitivas.

3.- Lograr que el paciente, deje de percibir los ataques de pánico como algo dramático y a la par reforzar su sistema emocional aprendiendo a reconocer las emociones y la diversidad de situaciones que pueden presentarse.

4.- Eliminar la idea de considerarse como una persona débil, frágil, sin la capacidad para afrontar esta situación. El adquirir fortaleza tiene gran influencia en las emociones y en la evitación. Sin embargo, lo que se busca es construir en el paciente una idea de sí mismo: con la capacidad de explorar situaciones por sí solo, en algunas circunstancias miedoso y en otras valiente.

5.- Vencer la tendencia a no experimentar nuevas cosas y aprender a afrontar los problemas con algún otro tipo de pensamiento. Este tipo de trabajo se realiza al final del tratamiento con el fin de prevenir nuevas recaídas.

6.- Saber e interpretar mejor la realidad, aprender a tener un mejor autocontrol, dominar los impulsos y ser dueño de uno mismo.

Todos estos puntos buscan generar una personalidad estable, con características particulares; es decir que lo puedan definir, lo que traerá como consecuencia libertad interior. Un buen principio por parte del paciente es que tenga conciencia de lo que le está ocurriendo, que sienta la necesidad de un cambio radical y la fuerza necesaria para afrontar la situación.

Un problema que se presenta frecuentemente es seleccionar la técnica psicoterapéutica a utilizar ya que influye en gran manera el tipo de cultura, la historia personal y familiar, sin darnos cuenta. Por ejemplo si se atribuye el temor a la falta de carácter y se cree que es un factor genético, cualquier tratamiento se verá con una expectativa pesimista, ya que se tiene arraigada la idea de que es algo que le pertenece y no puede ser modificable. Si se presenta esta postura entonces el paciente espera una terapia mágica que pueda modificar lo genético-caracterial, lo que generará una actitud pasiva durante la terapia.

Por otro lado, también debe considerarse a quién considera el paciente que es un terapeuta capacitado para resolver su caso en particular. Los factores en los cuales se basa, son extremadamente subjetivos y son influenciados por el historial afectivo. Por ejemplo, si el paciente creció en un ambiente familiar en el cual el padre era autoritario y no permitía el diálogo y si por el contrario su terapeuta es cálido, alegre, amigable etc. Esto podría generar incomodidad en el paciente ya que para él sería algo nuevo y a su consideración representaría una amenaza tener una relación afectiva con un desconocido. También lo vería como alguien con falta de carácter. Estos son factores que el terapeuta debe analizar durante las primeras sesiones para que una vez que se reconoce el concepto de autoridad se puedan plantear diferentes formas de trabajo, una de las cuales podría ser modificar los conceptos que se tienen arraigados.

La identificación tanto de la teoría del paciente sobre las causas de su sufrimiento y sobre las posibles vías de curación, como de los criterios que utiliza para considerar al otro digno de crédito y confianza, es una fase importante de la psicoterapia y favorece un contacto fructífero y una relación terapéutica eficaz [7].

### **4.3.1. Técnicas Psicoterapéuticas**

#### **Psicoterapia de apoyo**

La técnica más habitual consiste en explicar a la persona que es lo que le está pasando. Esto la tranquiliza y la hace consiente de su situación. Si el paciente sufrió una crisis de ansiedad y siente algún temor intenso al salir a la calle o lugar, es conveniente que lleve consigo medicamento para utilizarlo en dichas situaciones.

#### **Psicoterapia existencial**

Es utilizada en aquellos tipos de ansiedad que tienen trasfondos biográficos. Un recorrido por el pasado puede ser conveniente y a la vez curativo.

#### **Psicoterapia psicodinámica**

Descubre y analiza los traumas afectivos con el fin de superarlos y borrar las marcas que han dejado permanentemente, que es lo que suele denotar la neurotización o una personalidad conflictiva y difícil.

#### **De Adler**

Se expresan de forma clara los complejos de inferioridad y la inseguridad para así fortalecer la personalidad y disminuir este tipo de actitudes.

#### **Técnica de hipnosis y de sugestión**

Suelen tener efectos beneficiosos utilizando la estimulación y atención verbal durante un trance o comunicación hipnótica. Sin embargo, depende mucho de la personalidad del paciente al que se le esté aplicando. Muy ligado a esto se encuentran los métodos de relajación, con lo que se logra que el individuo aprenda a liberar sus tensiones y a controlarse.

Tal es el ejemplo del entrenamiento autógeno de Schultz-Hencke donde se relaja miembro a miembro y al final se logra un semi-sueño. Es útil emplearla en intervalos cortos de tiempo incluyendo ansiolíticos en perfusión endovenosa.

### **Psicoterapia colectiva**

Es utilizada cuando se han superado los síntomas más típicos de la ansiedad pero nunca al principio o como terapia principal. Están incluidas la terapia ocupacional, la grupal (la más común) y las institucionales. También se incluye el psicodrama que es la representación escénica de traumas personales y una vez expresados se pueden ir combinando con el fin de entender los componentes del minigrupo.

### **Terapia conductista y cognitiva**

Consiste en encontrar que fue lo que generó el aprendizaje anómalo, es decir como se adquirió de manera incorrecta o defectuosa para poder eliminarlo junto con la prescripción de medicamento básico. Existen diversidad de técnicas de este tipo, sin embargo, estas deben adecuarse al caso que se este tratando. Las técnicas mas frecuentes son la desensibilización y las aversivas. Estas han surgido gracias a los avances que se han tenido en la investigación psicológica. Estas se apoyan en la relajación y están basadas en la aproximación en vivo a las situaciones difíciles que desencadenan los ataques de pánico. Esta exposición debe ser de manera gradual y en compañía del medico trayendo como consecuencia la reducción gradual de la ansiedad. La terapia cognitiva se basa en corregir los procesos que se utilizan para recopilar información tanto del interior como del exterior de la persona.

### **Logoterapia**

El principal objetivo de la logoterapia es hacer recobrar el sentido de la vida. La mayoría de los pacientes que presentan ansiedad pierden objetivos, desinterés a lo presente y viven sin

la motivación de planes a largo plazo, por lo que se busca el desarrollo de valores artísticos, creativos y espirituales.

Toda psicoterapia debe estar enfocada en el autoconocimiento, lo cual requiere del psicoterapeuta: tiempo, personalidad fuerte, madurez, sensibilidad, criterios psicológicos sólidos etc. De igual forma es de gran importancia que tenga una buena formación psicológica teórica y práctica. El terapeuta puede apoyarse de técnicas de autocontrol emocional (respiración), rechazo a ideas irracionales, técnicas para controlar el estrés y hábitos deficientes en la comida.

#### **4.4. Socioterapia**

Esta dirigida a mejorar el ambiente social del paciente, es decir el entorno en el que se desenvuelve, identificando lo siguiente:

##### **Familiar**

Se debe identificar si este genera ansiedad o la mantiene. Podría considerarse un ambiente en el que la familia esté separada o desintegrada pero también puede existir el caso de una familia neurótica o con demasiadas tensiones.

##### **Trabajo profesional**

La persona puede estar en un ambiente muy negativo, con demasiadas presiones, compañeros con una actitud muy negativa o encontrarse en un ambiente de gran competitividad.

##### **Amistades próximas y remotas**

Por un lado puede tratarse de una persona que no convive con otras, es decir se aísla; esto genera en la persona una vida sedentaria, sin la motivación de cumplir objetivos cercanos.

En este tipo de casos es difícil reducir la ansiedad por lo que suele recurrirse a los fármacos. Debe considerarse que los seres humanos somos personas que tenemos la necesidad de convivir con otros hasta poder conseguir una verdadera amistad. Es difícil conseguirla pero esto logra satisfacer el corazón del hombre. Se podría concluir entonces que la socioterapia es: ampliar el medio social, mejorarlo, abrir nuevas perspectivas buscando el apoyo, la comprensión y el intercambio con personas más o menos afines [8]

## **4.5. Alternativas**

Se hace referencia a algunas medidas adicionales que en algunos casos pueden resultar útiles:

- Hidroterapia: es a través de baños tibios o calientes, algunas veces con sales, sedantes o relajantes; tal es el caso de la visita esporádica a algunos balnearios con aguas curativas para procesos musculares, lo que genera un efecto ansiolítico.
- Climatoterapia: durante el transcurso del año se buscan períodos en zonas donde la temperatura sea adecuada y producir una reducción en las tensiones ansiosas.
- Fisioterapias: dentro de las cuales se encuentran los masajes, vibroterapia y la reducción corporal. Este tipo de alternativa es excelente ya que puede estar asociada con actividades deportivas y estas serán asignadas de acuerdo a la edad y condición física de la persona.
- Electroterapia: En algunos casos se utiliza una corriente continua o corrientes alternas de baja frecuencia buscando un efecto térmico, analgésico y antiespasmódico.
- Electroestimulación: suele ser un buen recurso cuando los métodos tradicionales no han tenido efecto. Para la utilización de este método se debe realizar previamente un electroencefalograma y verificación del funcionamiento cardíaco.



# Capítulo 5

## Fobias y Realidad Virtual

### 5.1. Terapias cognitivo-comportamentales y RV

Recientemente se han incorporado terapias cognitivas para el tratamiento de fobias que están apoyadas en la exposición y tienen como objetivo lograr que el paciente pueda realizar una diferencia entre pensamientos reales e irreales y que pueda ser expuesto a lo que le genera fobia con la menor ansiedad anticipatoria posible.

Se busca dotar al paciente de la mayor información acerca de lo que desencadena su temor. Por ejemplo si se tiene fobia a viajar en avión, se le puede explicar cómo es que funciona y las normas de seguridad con las que cuenta actualmente. A la par, se deben de indagar cuales son los factores que propician los ataques de pánico y de acuerdo a esto definir el tipo de tratamiento.

Otro objetivo que se busca en este tipo de terapias es informar al paciente de los conceptos que están asociados a su fobia y qué la mantienen. Una vez localizados por ambos, el plan debe incluir exposición a estos para generar una actitud activa por parte del paciente y consecuentemente facilitar las exposiciones posteriores.

La característica principal de la exposición in vivo es generar un ambiente el cual lo predispongan a la exposición. Sin embargo, debe de tenerse cuidado ya que se podría aumentar el padecimiento en el paciente.

Existen tres formas de estimular al paciente a las situaciones que desencadenan la fobia, de manera física (in vivo), o que se imagine los estímulos (in vitro) y actualmente exposición con realidad virtual (VRTE)

El acercamiento o exposición a través de la VRTE está adquiriendo gran importancia en diversas áreas y en nuestro caso para diversos tipos de fobia, ya que se puede exponer al paciente a los factores que comienzan a generar incomodidad como una alternativa a la exposición real o in vivo.

Este tipo de técnica permite que el paciente tenga la sensación de presencia o inmersión dentro de un ambiente virtual que lo diferencia de alguna aplicación multimedia debido a que el usuario cree formar parte del ambiente o escenario.

Una característica que debe cumplir un sistema virtual es que debe ser fácil de usar tanto, para el terapeuta como para el paciente. De ser posible, el terapeuta debe poder observar el recorrido que el paciente está realizando para así poder identificar que es lo que desencadena el ataque de pánico. De igual forma se busca que el recorrido del ambiente virtual no sea demasiado corto.

De acuerdo en un artículo publicado por (Foa and Kozak, 1986) existen tres factores que influyen en la efectividad de la VRTE:

- Los pacientes deben sentirse inmersos en el ambiente virtual.
- El ambiente virtual debe ser capaz de desencadenar emociones, por ejemplo ansiedad
- Debe de generalizar la realidad que se esté simulando, es decir poder abarcar el mayor numero de factores que componen al ambiente real.

## 5.2. Ventajas con respecto a la exposicion in vivo

- ♣ Se reducen costos al generar situaciones que desencadenan la fobia , por ejemplo viajar en tren, etc.
- ♣ Se puede ir al contexto fóbico sin necesidad de trasladarse al lugar físico.
- ♣ El ambiente virtual está controlado, es decir no existe la aparición de eventos externos (ruidos, personas o eventos inesperados) que alteren el ambiente.
- ♣ Se garantiza la privacidad del paciente lo que genera un ambiente de confianza.
- ♣ En la mayoría de las personas, tener una experiencia en un ambiente virtual evoca las mismas reacciones y emociones que en una situación real.
- ♣ Al ver el ambiente virtual, se puede hacer una relación con el mundo real lo que se conoce como un “background” .
- ♣ Permite una mayor concentración ya que no hay factores externos que puedan generar distracción.
- ♣ En lo que respecta a la seguridad, cuando el terapeuta percibe síntomas de un ataque de pánico, tiene la posibilidad de terminar por completo con la exposición al ambiente virtual.
- ♣ Es efectiva en terapias, en las cuales involucran que el paciente imagine la situación fóbica.
- ♣ Se puede someter al paciente a diferentes repeticiones controladas, así como lo requiera el terapeuta.
- ♣ La cantidad de escenarios y la diversidad que se puedan crear son ilimitados.
- ♣ Se reducen los tiempos y costos que se pudieran generar durante la terapia

### 5.3. Desventajas

- ♣ Definitivamente no substituye a la exposición en vivo, al final del tratamiento el paciente deberá ser expuesto a ésta.
- ♣ El costo de hardware y software, aún sigue siendo caro para los terapeutas o científicos.
- ♣ Actualmente no existen parámetros que nos puedan mostrar si la RV tendrá efecto en el paciente.
- ♣ El rango de visión del paciente es corto, dependiendo del tipo de sistema de RV que se esté utilizando.

## 5.4. Ejemplos de sistemas de RV para el tratamiento de Fobia

### 5.4.1. Reducción de dolor con Realidad Virtual

Una persona que ha sufrido quemaduras de alto grado, tiene que ser limpiada constantemente en dichas lesiones para prevenir infecciones. Sin embargo, este proceso es demasiado doloroso y en ocasiones se utiliza morfina como analgésico para disminuirla. Por lo cual el objetivo de este ambiente virtual es distraer a los pacientes. El proyecto fue desarrollado por Sam R. Sharar, Mark Jensen y Rob Sweet de la escuela de medicina, Gretchen J. Carrougner del “Harborview Burn Center” y Thomas Furness del “Human Interface Technology laboratory” (HITLab) todos estos en la Universidad de Washington. Se sabe que al distraer al paciente, este deja de enfocarse en el dolor. Por lo que para mejorar esta distracción se creó el ambiente virtual “Snow World” el cual da la sensación de estar volando a través de un cañón de hielo pudiendo golpearse bolas de nieve, igloos y pingüinos, los que desaparecen como se muestra en la (Figura 5.1) cuando estos son golpeados.

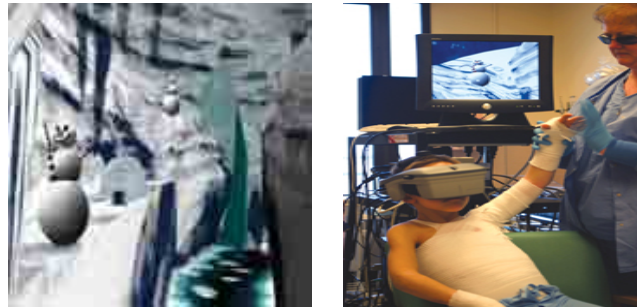


Figura 5.1: Izquierda: Universidad de Washington/HIT Labs SnowWorld Derecha: Paciente en el ambiente virtual, mientras se encuentra en terapia

El sistema virtual fue probado con diferentes pacientes, en los cuales fue notoria la reducción del dolor casi por completo.

#### 5.4.2. Simulación de arañas.

Este ambiente virtual fue creado por la necesidad de mejorar la calidad de vida de una persona que había padecido este temor por un periodo cercano a los 20 años, fue diseñado por Lab y Azucena García-Palacios, en una filial del laboratorio “Human Interface Technology laboratory” (HITLab) en la universidad de Jaume I en España; al cual llamaron “Spider-World”. La idea principal de este sistema es utilizar la realidad virtual inmersiva aplicada a una terapia de exposición para el tratamiento de fobias a las arañas. Uno de los ambientes virtuales es una cocina donde se puede observar una tarántula, físicamente el paciente puede tocar una de peluche, para que esté, crea estar tocando a la araña que esta observando. En el ambiente se pueden controlar los movimientos de la araña (saltos inesperados, etc). Para mejorar la inmersión se apoyan de efectos de sonido, parecidos a los de una película de terror. En la (Figura 5.2) se muestran las imágenes que se observan en el ambiente virtual. Después de diez terapias con el uso del sistema, de una hora cada una, se observó que la paciente redujo su ansiedad de manera considerable y como resultado final después de finalizar su tratamiento pudo tocar una tarantula viva por algunos minutos.



Figura 5.2: Izquierda: SpiderWorld Derecha: Paciente en el ambiente virtual

En el Cuadro 5.1 se muestran en general el equipo utilizado para los sistemas SpiderWorld y SnowWorld.

<i>Dispositivos Entrada</i>	trackBall, mouse
<i>Dispositivos Salida</i>	monitor de computadora, googles para mostrar el ambiente virtual
<i>Equipo</i>	“Workstation” con 2G de RAM, tarjeta de video de alta resolución

Cuadro 5.1: Equipo Básico utilizado para el SnowWorld y SpiderWorld

### 5.4.3. Tratamiento de fobias a cucarachas.

El problema de esta paciente era que no podía tocar una cucaracha y mucho menos matarla. Después del uso de este sistema, la paciente pudo tocar una real y posteriormente pudo matarla, lo cual confirmó a sus desarrolladores que el tratamiento de fobias con RV es efectivo. El “ARcockroach” fue desarrollado por Juan, M.C., Alcañiz, M., Carrion, C., Melero, M., Lozano, J.A. de MedICLab (Universidad Politecnica de Valencia). Baños, R. de la Universidad de Valencia. y Botella, C. del Departamento de Psicología Básica y Psicobiología (UJI).

Las variables que se pueden manipular en este ambiente virtual son: incrementar el número de cucarachas, cambiarlas de posición, observar diferentes movimientos, regresar



Figura 5.3: Izquierda:Imagen de una exposicion en vivo Derecha: Ambiente de entrenamiento fobia social

todas a su posición inicial e incrementar o disminuir su tamaño. Como objetivo final el paciente debe eliminar a todas, al momento de ocurrir esto, se genera un sonido similar al que se escucha en la realidad. Todas estas variables son controladas por el terapeuta. En el cuadro 5.2 se muestra en general los dispositivos utilizados.

<i>Dispositivos Entrada</i>	teclado, mouse.
<i>Dispositivos Salida</i>	5DT HMD
<i>Equipo/Software</i>	cámara con puerto USB(creative NX-Ultra), ARToolkit 2.65 software

Cuadro 5.2: Equipo Básico utilizado para el ARcockroach

#### 5.4.4. Realidad virtual y fobia social.

Hoy en día la fobia social es algo muy frecuente en la población, ya que en múltiples ocasiones se genera cierta dificultad o ansiedad al quedar expuesto ante alguna o muchas personas, para poder reducir esto, fueron diseñados ambientes virtuales por Evelyne Klinger, eng, Patrick Légeron, M.D., Stéphane Roy, PsyD, Isabelle Chemin, M.A., Françoise Lauer, Psy, Pierre Nugues, Ph.D. en Paris Francia.

En estos ambientes, el paciente es expuesto a diferentes tipos de situaciones que se presentan en las actividades cotidianas, cada uno de estos tiene el propósito de reducir la ansiedad. Se encuentran clasificados de acuerdo a las situaciones que generan ansiedad:



Figura 5.4: Izquierda: Ansiedad al sentirse acorralado Derecha: Ansiedad al relacionarse con otros

### “Ambiente de entrenamiento”

Cuenta con sillas, una mesa, plantas etc., en donde el paciente aprende a moverse a través del ambiente virtual, es decir un entrenamiento previo (Figura 5.3)

### “Ansiedad al sentirse acorralado”

Está compuesto por: un “elevador” con dos personas las cuales tratan de hacer sentir incómodo al paciente, una sala con tres personas con la función de bloquear la salida, y una tienda de zapatos integrada por un director y dos asistentes, quienes insisten en venderle un par de zapatos (Figura 5.4)

### “Ansiedad a relacionarse con otros”

El objetivo es hacer que el paciente pueda establecer contacto con sus vecinos, amigos y poder mantener una conversación. Para lograr esto se modeló un departamento en donde se encuentra un comedor, cocina y objetos de decoración como lámparas, cuadros, etc. El modelo tiene varios personajes, el paciente debe tratar de conversar con ellos (Figura 5.4)

### “Ansiedad al exponer en público”

Se debe superar el poder hablar en público, el ambiente virtual es una sala de juntas, donde el paciente estará expuesto ante siete individuos, los cuales se encuentran sentados





Figura 5.5: Izquierda: Ansiedad al exponer en publico Derecha: Ansiedad al ser observado

y platicando entre ellos, deberá tomar el lugar que esta vacío, presentarse y posteriormente realizar una exposición (Figura 5.5)

#### “Ansiedad al ser observado”

En este ambiente virtual se puede caminar a través de una avenida donde hay árboles y una tienda de café, los personajes se encuentran observándolo, algunos se encuentran sentados en mesas o de pie. El paciente debe entrar a la tienda, comprar un café, ocupar un lugar vacío y finalmente entablar una conversación con un amigo (Figura 5.5)

<i>Dispositivos Entrada</i>	teclado, Mouse, Cyberpuck pad.
<i>Dispositivos Salida</i>	VFX3D HMD, monitor 17”.
<i>Equipo</i>	Pentium IV 2.4 GHz.256MB de RAM, TG nVidia GeForce 4MX AGP 4X.
<i>Software</i>	3D Studio MAX 4, Photoshop, Virtools Dev 2.0

Cuadro 5.3: Equipo utilizado para el tratamiento de fobia social

#### 5.4.5. Realidad Virtual, miedo a hablar en público y agorafobia

El departamento de Ingeniería biomédica de la universidad de Hanyang, Korea desarrolló un ambiente virtual, para superar el miedo a hablar en público y la agorafobia.



Figura 5.6: Ambiente virtual para fobia a hablar en publico

El ambiente virtual esta compuesto por una sala de exposiciones con ocho personas como audiencia, las cuales se encuentran sentadas, pueden realizar movimientos para poder simular una conversación entre ellos (Figura 5.6) y el paciente puede interactuar con cada uno de estos. En lo que respecta al tratamiento de agorafobia se diseñaron los siguientes modelos: un salón vacío, un elevador, un teatro y un tren subterráneo entre otros.

<i>Dispositivos Entrada</i>	teclado, Mouse, Head Tracker.
<i>Dispositivos Salida</i>	3D sound system, Head-Mounted Display (I-glasses SVGA 2D, SVGA 3D).
<i>Equipo</i>	Pentium-III 550MHz PC with 256MB RAM
<i>Software</i>	DirectX 3D accelerator

Cuadro 5.4: Equipo utilizado para fobia a hablar en público y agorafobia

#### 5.4.6. Tratamiento de agorafobia

El grupo PREVI (psicología y realidad virtual) diseñó un sistema virtual para el tratamiento de la agorafobia, el proyecto comenzó en enero del 2001, el objetivo principal de este, es probar la efectividad de la VRTE en el área psicológica.

En ocasiones las personas presentan un ataque de ansiedad, donde se presentan diversas sensaciones, aumento de la frecuencia cardiaca, dificultad al respirar etc.



Figura 5.7: Ambientes virtuales para el tratamiento de Agorafobia: CentroComercial, sala, “metro”, pasillo

Esto puede llegar a grados extremos en los que la persona tenga temor de salir de su casa, a esto se le podría llamar agorafobia, es decir el individuo trata de evadir los lugares que a su consideración son peligrosos.

Los ambientes virtuales que componen a este sistema virtual son aquellos en los cuales la mayoría de las personas con este padecimiento se sienten en peligro: centro comercial, tren subterráneo, metro, pasillo, o la sala de una casa. Como se muestra en las (Figuras 5.7)

<i>Dispositivos Entrada</i>	teclado, Mouse, Inter trax2 tracker.
<i>Dispositivos Salida</i>	HMD V6 (Virtual Research).
<i>Equipo</i>	Pentium III 1000HZ, 256 MB of RAM, AGP graphics card, 64 MB.
<i>Software</i>	3DIVE

Cuadro 5.5: Equipo utilizado para el tratamiento de agorafobia

# Capítulo 6

## Tratamiento y Resultados

### 6.1. Agorafobia

El manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DMS- IV menciona que la agorafobia se caracteriza por la aparición de ansiedad o comportamiento de evitación en lugares o situaciones donde escapar puede resultar difícil (o embarazoso); o bien donde sea imposible encontrar ayuda en casos de crisis de angustia o síntomas similares a la angustia [9].

Puede definirse brevemente a la agorafobia como un miedo y evitación de lugares públicos y de estar fuera de casa basados en la anticipación de experimentar niveles nocivos de ansiedad o ataques de pánico [10].

Este tipo de ansiedad trae como consecuencia ciertos comportamientos de evitación a diversas situaciones o lugares como:

- estar solo dentro o fuera de casa
- mezclarse con la gente
- viajar en automóvil, autobús, o avión

- encontrarse en lugares como: un puente o en un ascensor, cines y teatros, supermercados, clases, grandes almacenes, espacios abiertos (campos, calles anchas, patios), restaurantes, museos, auditorios, estadios, fiestas o encuentros sociales

Algunos individuos pueden exponerse a la situación si este temor puede ser controlado. Sin embargo, la mayoría de las personas necesita de compañía. Este problema trae como consecuencia un deterioro de la capacidad para efectuar viajes de cualquier tipo o realizar actividades de la vida cotidiana, hay casos en los cuales el individuo prefiere permanecer en casa. Esta ansiedad también suele presentarse en situaciones anticipatorias y puede persistir por largo tiempo aunque no se este experimentando la situación como tal.

### 6.1.1. Principales síntomas

Ataque de Pánico.

La mayoría de los pacientes que buscan ayuda para superar la agorafobia han presentado un ataque de pánico. El DMS- IV menciona que la característica principal de un ataque de pánico es la aparición aislada y temporal de miedo o malestar de carácter intenso, que se acompaña de al menos cuatro de un total de trece síntomas somáticos o cognitivos. La crisis se inicia de forma brusca y alcanza su máxima expresión aproximadamente a los 10 minutos de haber iniciado, acompañado de una sensación de peligro o muerte inminente y de una urgente necesidad de escapar [9]. Los trece síntomas somáticos o cognitivos se muestran el cuadro 6.1

La agorafobia suele llegar a presentarse entre los 15 y 35 años, presentándose con mayor frecuencia en mujeres. La mayoría de las personas desarrollan agorafobia después de haber tenido un ataque de pánico, la causa exacta de su aparición se desconoce, a continuación se mencionan algunos factores que podrían influir:

Trece síntomas somáticos o cognitivos
Palpitaciones *
Sudoración *
Temblores o sacudidas *
Sensación de falta de aliento o ahogo *
Sensación de atragantarse
Opresión o malestar torácicos
Nauseas o molestias abdominales
Inestabilidad o mareo *
Desrealización o despersonalización
Miedo a perder el control
Miedo a morir
Parestesias

Cuadro 6.1: Síntomas Psicológicos \* los más comunes

- *Adquisición del miedo a las situaciones agorafóbicas.* Adquirido por experiencias que se hayan tenido fuera de casa tales como accidentes, asaltos o al ver a otros experimentar estas situaciones.
- *Eventos estresantes.* Algunos eventos estresantes podrían ser: conflicto interpersonal marital o familiar, nacimiento/aborto, muerte o enfermedad de una persona significativa, estrés laboral, problemas económicos, mudanzas entre otros.
- *Características personales y experiencias durante la infancia.* Dentro de las que se encuentran dependencia, poca asertividad y confianza en si mismos, elevada ansiedad, retraimiento social, evitación etc. En lo que respecta a la infancia algo que influye es la sobreprotección, falta de cariño, separación de los padres y abuso sexual.
- *Ansiedad elevada*
- *Hiperventilación* <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Se define como aquella respiración que está por encima de las necesidades de nuestro cuerpo. Es decir, es una respiración excesiva.

- *Activación fisiológica, sensaciones corporales* Factores que pueden facilitar su aparición son los siguientes: problemas médicos, factores biológicos, pensamientos e imágenes. Algunos otros como: uso excesivo de cafeína, drogas, alcohol, falta de sueño etc.
- *Trastorno bioquímico e influencia genética* La mayor influencia es por factores ambientales, aunque podría influir de forma heredada un sistema nervioso autónomo <sup>2</sup> lábil o inestable.

### 6.1.2. Métodos utilizados para su tratamiento

Los metodos mas frecuentes para su tratamiento, mencionados en el capitulo cuatro son:

- La exposición en vivo: implica que el paciente se exponga en la vida real y de un modo sistemático a la situaciones que evita y teme.
- Terapia cognitiva-conductual: Es un paquete de tratamiento que suele incluir educación sobre la ansiedad y el pánico, respiración controlada, etc.
- Benzodiazepinas, que deben administrarse bajo dirección médica especializada.

La exposición en vivo (EV) y la terapia cognitivo-conductual (TCC) son tratamientos que han tenido gran eficacia en el tratamiento de la agorafobia. La TCC es más eficaz en aspectos de la agorafobia, tales como frecuencia de pánico, preocupación por el pánico, interferencia y tiende a producir menos abandonos al tratamiento.

De acuerdo a Rosenbaum JF 1997, el uso de las Benzodiazepinas han sido extensamente estudiadas y utilizadas en el tratamiento del trastorno de angustia en los últimos 10 años

---

<sup>2</sup>Es la parte del sistema nervioso relacionada con la regulación de las funciones de la vida vegetativa (respiración, digestión, circulación, excreción, etc.) no está sometido a la voluntad. Es un sistema autónomo.

## 6.2. Sistema de RV para el tratamiento de agorafobia

En la Universidad Nacional Autónoma de México a través del “Laboratorio para la enseñanza virtual y ciberpsicología” en colaboración con la sala de realidad virtual “ixtli” se elaboró el proyecto “Desarrollo de ambientes virtuales para el apoyo de la práctica clínica en Psicología”. El proyecto fue coordinado por la Doctora Georgina Cárdenas, participando en el desarrollo Sandra Muñoz, Pasante Ing. Mauricio Flores por parte de la Facultad de Psicología y de la sala “ixtli” Mat. Carmen Ramos y Mat. Renato Leriche. Dicho proyecto busca integrar la realidad virtual, la intervención psicológica basada en esta tecnología y la enseñanza de esta modalidad innovadora en el tratamiento de la agorafobia. Teniendo como objetivo, dar a conocer a los estudiantes del área de salud mental como puede aplicarse y ser útil la realidad virtual en este campo de la psicología. Para tal fin se generaron varios ambientes virtuales los cuales suelen desencadenar ataques de pánico en las personas que presentan agorafobia.

Los ambientes cumplen con dos funciones:

- Ser herramienta para los profesores, con la que puedan explicarse la aplicación de la exposición en vivo a través de la RV.
- Ser un dispositivo para dar tratamiento a personas que presentan agorafobia.

### 6.2.1. Laboratorio para la enseñanza virtual y ciberpsicología

Es una unidad de investigación, enseñanza y servicio de la Facultad de Psicología dentro de la UNAM, cuyo propósito fundamental es obtener una mayor comprensión sobre aspectos centrales del aprendizaje basado en tecnologías de la información y comunicación; buscando medir el impacto en la enseñanza universitaria.

El laboratorio constantemente amplía sus esfuerzos al desarrollo y evaluación de programas de telepsicología y psicoterapia vía Internet, así como al otorgamiento de servicios



psicológicos con base en tecnologías de realidad virtual. La misión de esta unidad es crear conocimiento compartido para el diseño colectivo y participativo de la incorporación de tecnologías avanzadas para la enseñanza virtual de la psicología, de igual forma para tratamientos psicológicos para la solución de problemas individuales y colectivos.

### **6.2.2. Sala IXTLI de RV**

En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) a través de la Dirección General de Servicios de Computo Académico se encuentra el observatorio de visualización “ixtli”. Es una sala de alta tecnología en la cual se pueden visualizar y simular objetos complejos e imágenes en 3D mediante un sistema de realidad virtual inmersiva. Posee las mas avanzadas técnicas de RV, las cuales están a disposición de los académicos en la enseñanza y la investigación en todas las áreas del conocimiento humano

Dentro de la sala el usuario tiene la sensación de encontrarse inmerso en un ambiente virtual generado por una computadora ya que las imágenes estereoscópicas se presentan en tiempo real, además de que responde a órdenes y movimientos por parte del usuario, lo que la hace única en México. Teniendo como objetivo final el comprender mejor la realidad y los resultados de los investigadores

### **6.2.3. Ambientes virtuales**

EL sistema virtual para el tratamiento de Agorafobia que se ha desarrollado para este trabajo esta compuesto de tres escenarios, con los cuales los pacientes se puedan identificar, ya que son conocidos por la mayoría y de alguna manera son representativos de México. Los ambientes virtuales son:



Figura 6.1: Inicio Ambiente Facultad de Medicina

- Explanada de la facultad de medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Puente peatonal, que se encuentra frente al Centro Nacional de las Artes (CNART).
- Explanada del centro de la delegación Coyoacán.

A continuación se presenta una breve explicación de los escenarios y las variables que pueden ser modificadas.

### **Explanada Facultad de Medicina**

El ambiente virtual simula la explanada de la Facultad de medicina, en donde se pueden observar los edificios de la Facultad de odontología, química, humanidades, jardineras, etc. La explanada es demasiado amplia por lo que se puede realizar un recorrido extenso. De la Fig. 6.1 a 6.4 se muestran imágenes del ambiente virtual.

Las variables a manipularse son las siguientes:



Figura 6.2: Ambiente Facultad de Medicina con vision de tunel



Figura 6.3: Ambiente Facultad de Medicina Aumentando el numero de personajes



Figura 6.4: Ambiente Facultad de Medicina cambiando actividad de personajes

- ♣ Incrementar o disminuir el número de personajes.
- ♣ Actividad de los personajes (correr, saludar levantando la mano, dar vueltas y quedarse estático)
- ♣ Visión de túnel.
- ♣ Incrementar o disminuir el número de palpitaciones
- ♣ Incrementar o disminuir la respiración.

Al inicio de la aplicación, aparece cierto número de personajes conforme el paciente se adecua al ambiente y a consideración del psicólogo se pueden manipular las variables mencionadas anteriormente, la cantidad de personajes se puede incrementar de diez en diez, todas estas variables pueden activarse o desactivarse, tal es el caso de la visión de túnel. La Figura 6.5 muestra el diagrama de flujo que resume las actividades dentro del ambiente virtual.

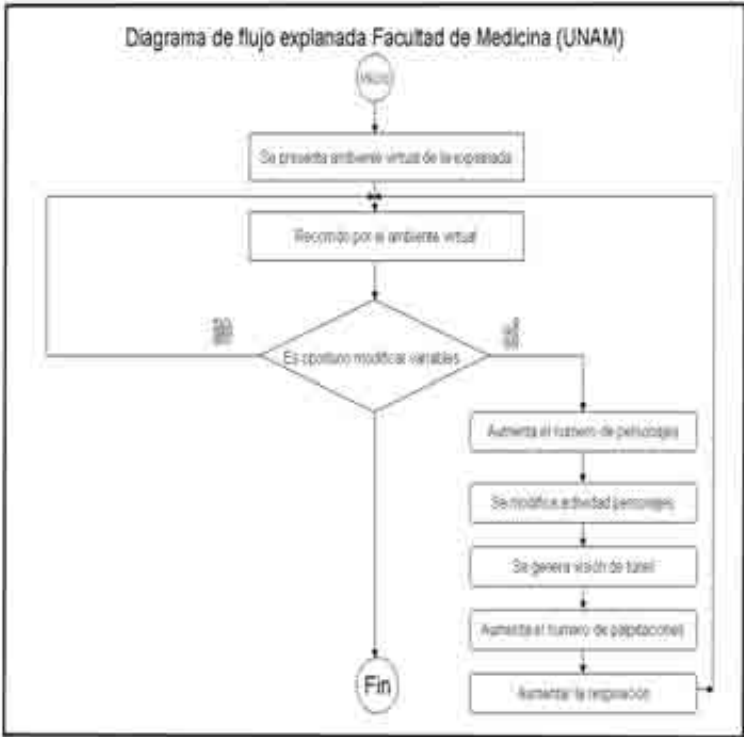


Figura 6.5: Flujo Ambiente Facultad de Medicina



Figura 6.6: Inicio Ambiente puente peatonal frente al CNART

### Puente del CNART

Esta compuesto por una avenida de alta velocidad, con cuatro carriles vehiculares dos de “ida” y dos de “venida”, de un lado de la avenida se encuentra el CNART, para poder cruzar el flujo vehicular, es necesario hacerlo a través del puente peatonal. Al cruzarlo se pueden observar los coches que viajan por la avenida como se muestra de la Figura 6.6 a 6.9.

La Figura 6.10 muestra el diagrama de las actividades en general. A través de una biblioteca grafica de sonido 3D, cada uno de estos coches tiene sonido espacial, es decir se puede escuchar cuando se aproximan y cuando se alejan.

Las variables que se pueden modificar son las siguientes:

- ♣ Aumentar o disminuir el número de palpitaciones.
- ♣ Aumentar o disminuir respiración agitada.
- ♣ Generar visión de Túnel.



Figura 6.7: Cruzando el puente peatonal



Figura 6.8: Puente peatonal con visión de túnel



Figura 6.9: Vista general del puente

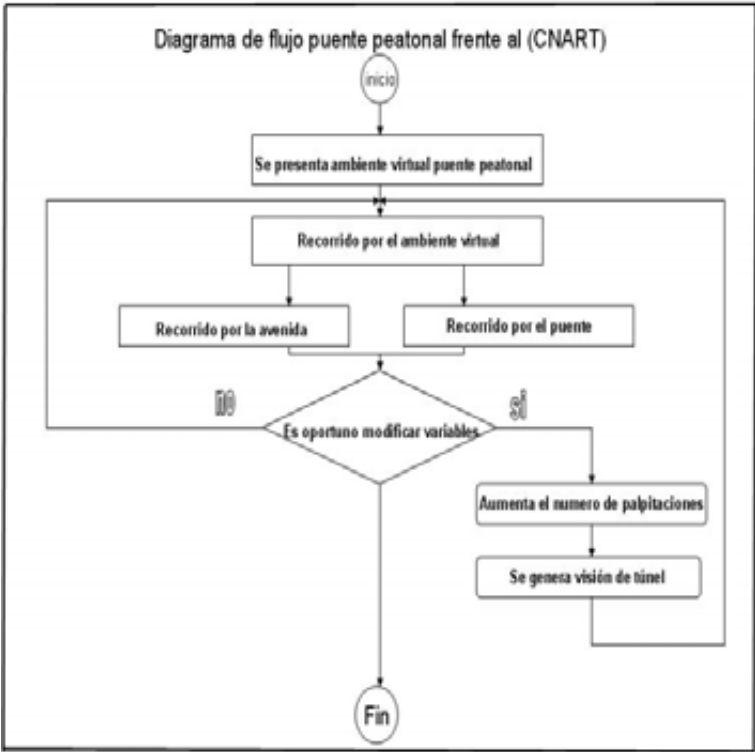


Figura 6.10: Flujo Ambiente Facultad de Medicina



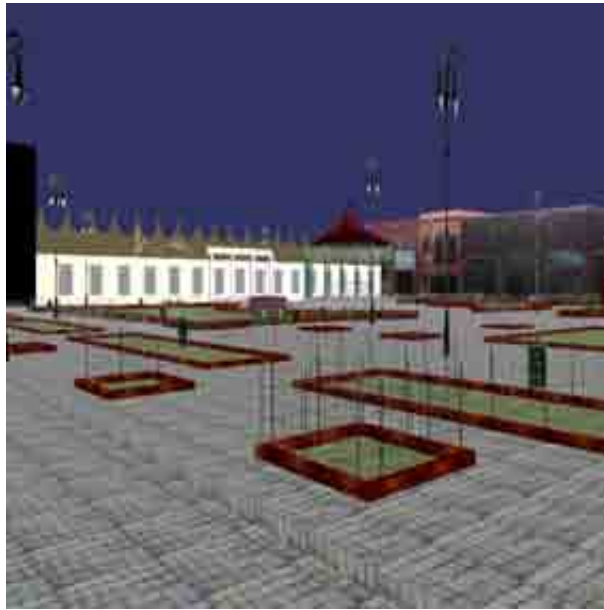


Figura 6.11: Inicio ambiente centro de Coyoacán

### Explanada de Coyoacán

En este ambiente se puede navegar por toda la explanada del centro de Coyoacán, se puede apreciar un kiosco que se encuentra en la parte central, jardineras con sus respectivas bancas, lámparas etc., como se muestra en la Figura 6.11 alrededor de la explanada se pueden observar una gran cantidad de negocios y una iglesia.

Las variables que se pueden modificar son las siguientes:

- ♣ Incrementar o disminuir el número de personajes.
- ♣ Actividad de los personajes. (correr, saludar levantando la mano, dar vueltas y quedarse estático).
- ♣ Visión de túnel.
- ♣ Incrementar o disminuir el número de palpitaciones
- ♣ Incrementar o disminuir la respiración.

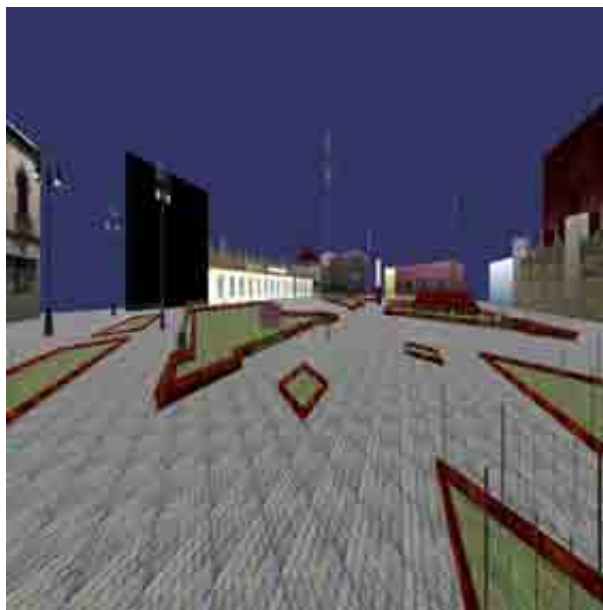


Figura 6.12: Vision de tunel centro de Coyoacán

La funcionalidad es parecida a la de la Facultad de medicina, a diferencia de ésta, en la realidad es un lugar demasiado concurrido, lo cual puede ayudar a que el paciente pueda sentirse más estresado, por experiencias anteriores en este lugar, la Figura 6.13 muestra las actividades.

## 6.3. Hardware y Software utilizados

### 6.3.1. Hardware

Los ambientes virtuales fueron desarrollados para presentarse en la sala de RV IXTLI, sin embargo para su desarrollo antes de ser presentados en la sala se utilizó el siguiente equipo:

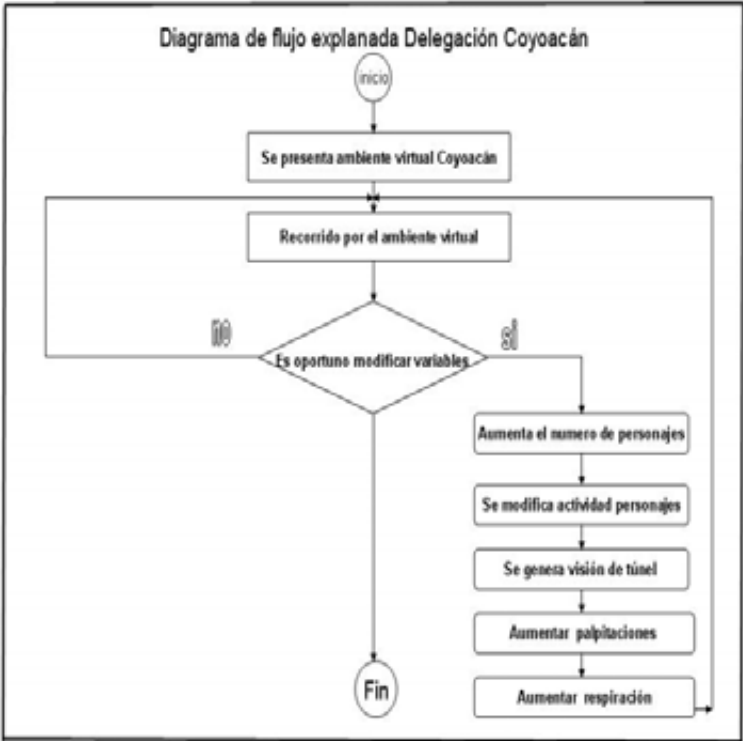


Figura 6.13: Flujo Ambiente Explanada de Coyoacán

- Dispositivo de entrada: teclado, mouse
- Dispositivo de salida: monitor
- Equipo: Dell XPS1210, procesador Centrino Duo a 1.66Hz, S.O Linux, 1G RAM, Tarjeta gráfica NVIDIA GeForce Go 7400 con 256M de RAM.

La sala esta integrada por lo siguiente:

—> **Proyectores**

Para generar las imágenes utiliza 3 proyectores Christie Digital Mirage 2000, de alta resolución SXGA (1280x1024), estas imágenes son mezcladas para generar una sola imagen con una resolución de 3520 x 1024, que cubre la totalidad de la pantalla.

—> **Pantalla**

Es de forma semicilíndrica de 140 grados, 8.90mts de largo por 2.55mts de ancho, de esta forma se logra cubrir la mayor parte del campo de visión. Las imágenes pueden ser proyectadas en mono o estéreo.

—> **Estéreo activo**

Para generar la sensación de profundidad se utilizan lentes de cristal líquido “Cristal Eyes”, bloquean la visión de los ojos, siguiendo la sincronía proporcionada por la computadora.

—> **Rastreo de movimiento**

Para detectar la posición y orientación del usuario en relación con el ambiente virtual, se utiliza el sistema de rastreo de movimiento InterSense IS-900. Se tienen dos sensores, uno para monitorear los movimientos de la cabeza y el otro para los movimientos del mouse tridimensional. También se cuenta con un guante inalámbrico, el 5DT Data Glove, con dos sensores por dedo.

→ **Audio**

La sala cuenta con el equipo de sonido Dolby Surround 5.1 integrado por cinco bocinas y un sub-woofer, lo cual permite generar sonido tridimensional, esto mejora la inmersión de los usuarios. Se pueden reproducir los formatos CD, DVD-A, Wav y MP3, entre otros.

→ **Equipo**

Los ambientes son desplegados en tiempo real con alguno de los siguientes equipos: SGI Onyx 350, PC o MAC. En la Figura 6.14 se muestra un esquema de distribución de la sala.

<i>Tipo de procesador</i>	MIPS R16000 64-bit @ 700 Mhz, 4MB caché.
<i>Número de procesadores</i>	12
<i>Número de pipes gráficos</i>	3 con 2 RasterManager InfiniteReality4 cada uno
<i>Memoria</i>	24 GB SDRAM
<i>Almacenamiento</i>	2x73 GB, arreglo TP9100: 16x146 GB
<i>Comunicaciones</i>	puerto 1000Base-T,4 puertos seriales 115.2 kbauds,4 puertos USB,2 PS/2

Cuadro 6.2: Descripción técnica del equipo SGI Onyx 350

<i>Procesador</i>	POWERPC G5 Dual 2GHz
<i>Caché L2</i>	512 K por procesador
<i>Bus frontal</i>	1 GHz por procesador
<i>Memoria Principal</i>	512 MB PC3200 DDR SDRAM
<i>Tarjeta de video</i>	ATI RADEON 9600 Pro con 64 MB DDR SDRAM
<i>Almacenamiento</i>	160 GB SATA.

Cuadro 6.3: Descripción técnica del equipo Power MAC

**6.3.2. Software**

El software utilizado para el desarrollo de la aplicación es el siguiente:

<i>Procesador</i>	Intel Pentium XEON Dual
<i>Caché L2</i>	512 K por procesador
<i>Bus frontal</i>	533 Mhz
<i>Memoria</i>	2 GB DDR SDRAM 266 Mhz, NECC
<i>Tarjeta de video</i>	NVIDIA Quadro FX 1000, 128 MB

Cuadro 6.4: Descripción técnica del equipo DELL Precision 450

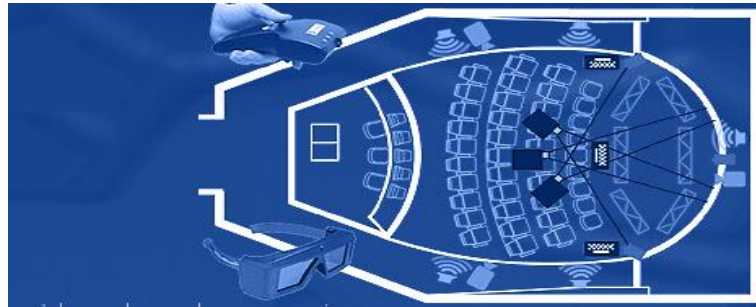


Figura 6.14: Esquema de la sala de RV ixtli

### → **OpenSceneGraph**

OpenSceneGraph es un conjunto de herramientas gráficas de libre distribución para el desarrollo de aplicaciones de alta complejidad tales como simuladores de vuelo, juegos, realidad virtual y visualizaciones científicas. Es un “framework” orientado a objetos. Provee de diversas utilidades que permite al desarrollador implementar y optimizar gráficos complejos. El objetivo principal es hacer que los beneficios de la tecnología de la graficación por computadora sea de fácil acceso para los usuarios, esta completamente desarrollado con C++ Estándar y OpenGL, puede correr en diferentes sistemas operativos tales como: Microsoft Windows, Mac OS X, Linux, IRIX, Solaris y “FreeBSD”. En el cuadro 6.5 se muestran los tipos de archivos que pueden ser leídos.

### → **ReplicantBody**

Es un conjunto de herramientas para la animación de personajes en 3D desarrollado con C++, Cal3d (librería para animación de personajes en 3D) y OpenSceneGraph.

LightWave (.lwo)	Alias Wavefront (.obj)
OpenFlight (.flt)	TerraPage (.txp)
Carbon Graphics GEO (.geo)	3D Studio MAX (.3ds)
Peformer (.pfb)	AutoCAD? (.dxf)
Quake Character Models (.md2)	Direct X (.x)
Inventor Ascii 2.0 (.iv)/ VRML 1.0 (.wrl)	Designer Workshop (.dw)
AC3D (.ac)	native .osg ASCII format.

Cuadro 6.5: Tipos de archivos de modelos que pueden ser leídos en OpenSceneGraph

.rgb	.gif
.jpg	.png
.tiff	.pic
.bmp	.dds
.tga	quicktime (under OSX).

Cuadro 6.6: Tipos de archivos de imágenes que pueden ser leídos en OpenSceneGraph

Para tener un mejor control de los movimientos de los caracteres, se dividieron en dos grandes categorías:

#### Acciones de alta prioridad

Estos movimientos involucran partes específicas del cuerpo por ejemplo: saludar, golpear, dar una patada etc. Los movimientos de alta prioridad pueden ser ejecutados en paralelo. Por ejemplo mirar hacia algún lugar y al mismo tiempo saludar.

#### Acciones de baja prioridad

Son animaciones en las cuales involucran el movimiento de la mayoría del cuerpo, por ejemplo: caminar, levantarse y sentarse, estos movimientos son ejecutados uno a la vez.

Cuenta con diferentes tipos de animaciones, estas están definidas en un archivo de configuración “.rbody”. Este archivo es asociado a los personajes dependiendo del tipo de movimiento que se requiera. Los personajes quedan definidos dentro de un archivo “.char” y cada personaje es identificado a través de un “id”.

—→ **OsgAL(OpenSceneGraph Audio Library)**

Es un conjunto de herramientas que permite manipular sonido espacial (3D) dentro de OpenSceneGraph. Se apoya en la librería para sonido espacial OpenAL++, ha sido probada y compilada en Windows (.NET2003) y Linux

De esta manera se puede incluir dentro de un proyecto en OpenSceneGraph archivos de sonido tales como: wav, aiff y ogg-files.

## 6.4. Resultados

Diversas aplicaciones de realidad virtual han sido desarrolladas en el área de la psicología, algunas mencionadas en el capítulo cinco. En cada una de estas los pacientes han reportado una gran sensación de “presencia”. A continuación se mencionan términos los cuales deben contemplarse para el desarrollo de aplicaciones de RV.

Una clave importante para desarrollar ambientes virtuales con una buena “inmersión” es aplicar el termino *”illusion of nonmediation”* el cual se puede explicar como la experiencia en la cual el usuario deja de percibir la existencia de comunicación con su alrededor y reacciona como si factores externos no existirán.

Otro termino que ayuda al desarrollo de ambientes para uso clínico es le termino *“disappearance of mediation”* se puede entender como un nivel de experiencia en donde el sistema virtual y factores externos dejan de ser perceptibles al usuario. Las investigaciones al respecto han mostrado que esto se puede lograr, al proveer al usuario una experiencia más ”realista”, por ejemplo dar cualidades físicas a los objetos virtuales. De igual forma se ha demostrado que los siguientes factores influyen en gran manera:



- Mostrar las imágenes lo más cerca posible del paciente
- Interactuar con los objetos virtuales: lo que incluye el navegar, seleccionar, mover y manipularlos lo mas natural posible.
- Una gran cantidad de FOV
- Sonido espacial
- Calidad de los gráficos, entre otros.

En lo que respecta a los ambientes virtuales de esta tesis, se evaluó el "Sentido de presencia y juicio de realidad en estudiantes universitarios y de nivel medio superior". Artículo que fue publicado por Cárdenas, G., Flores, H., Oviedo, P., Ramírez, A., Ramos, C., Baños, R. Y Botella, C.

Se define "presencia" como la interpretación de un ambiente artificial como si este fuera real, la sensación de estar dentro de un mundo virtual. Por otro lado, el juicio de realidad, se refiere a la realidad de la experiencia y los escenarios, está ligada al componente emocional y subjetivo que se logra, así pues los ambientes virtuales se deben diseñar de manera que el usuario no encuentre dificultad para sentirse en un ambiente real.

Para evaluar esto participaron 39 estudiantes del área de salud mental de nivel bachillerato (Grupo A) y 45 universitarios (Grupo B) en sesiones informativas del tratamiento de agorafobia con RV. Se les mostraron los 3 ambientes virtuales: explanada de la Facultad de Medicina, Centro de Coyoacán y el puente peatonal. Al término de las sesiones se les aplico el cuestionario de presencia y juicio de realidad (CPYJR) de Baños et al, (2001) el cual esta integrado por siete dimensiones, la siguiente gráfica muestra los resultados:

- a – involucramiento emocional
- b – juicio de realidad y presencia

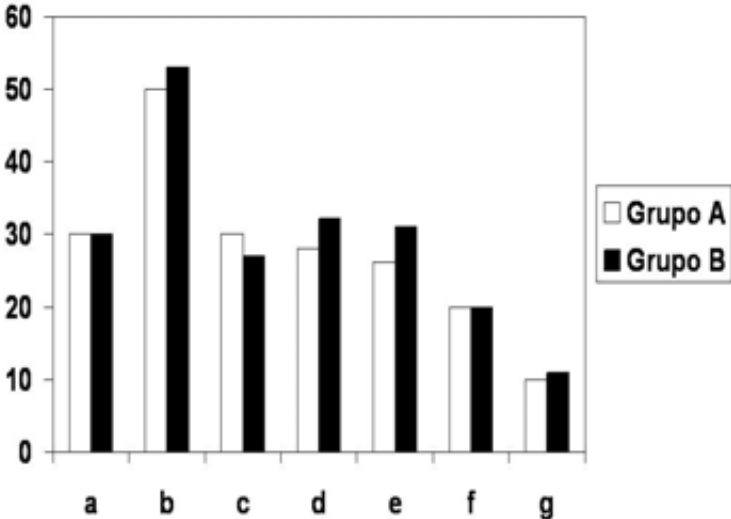


Figura 6.15: Resultados de la aplicacion del CPYJR.

- c – interacción y correspondencia externa
- d – influencia de la calidad del software
- e – facilidad del software
- f – satisfacción en la experiencia
- g – atención

# Capítulo 7

## Conclusiones

A lo largo de los capítulos de esta tesis se ha comprendido que las fobias afectan en gran manera la calidad de la vida de las personas. Como se mostró en la introducción es un problema que afecta a una buena parte de la población mexicana, de lo que se debe resaltar que la mayoría de las personas no buscan ayuda y las que recurren a alguien, van con personas que no son los mas indicados o no están capacitados para apoyar en este tipo de padecimientos, es por esto que se apoyó al área de la salud mental.

Se logró generar tres ambientes virtuales: explanada de la facultad de medicina, puente peatonal frente al CNART y explanada del centro de Coyoacán; los cuales cumplieron con el objetivo de apoyar a los psicólogos como una alternativa al uso de la terapia de exposición en vivo.

Se considera que se generaron ambientes con una buena inmersión, lo cual es sustentado con los resultados que se muestran en la grafica del cuestionario “presencia y juicio de realidad” que se aplicó a estudiantes de la universidad, donde se obtuvieron buenos resultados al evaluar puntos tales como:

- Involucramiento emocional.
- Juicio de realidad y presencia.

Cada valor de la grafica es un promedio de una serie de preguntas, las cuales permiten evaluar dicho parámetro.

Cabe mencionar que las personas que fueron evaluadas no presentan algún tipo de fobia, por lo que se espera que estos resultados mejoren al ser aplicados a pacientes con agorafobia.

Otro objetivo que se busco, fue realizar una aplicación que fuera fácil de entender y utilizar por parte del usuario, lo cual fue confirmado al evaluar los puntos:

- Interacción y correspondencia externa.
- Influencia de la calidad del software.
- Facilidad del software.

Para el punto “facilidad del software” se espera que los resultados mejoren aun mas, al ser evaluado por diferentes terapeutas, ya que los modelos fueron presentados de manera grupal en la sala ixtli, es decir que una sola persona era la que manipulaba las actividades dentro del ambiente virtual.

Como resultado de lo anterior: Se pudo ratificar que la realidad virtual esta abarcando diferentes áreas del conocimiento, en este caso, en el de salud mental.

Se comprobó que al generar estos ambientes virtuales se obtuvieron los siguientes beneficios, tanto para el terapeuta como para el psicólogo:

Beneficios al terapeuta:

- Exponer al paciente de manera controlada, es decir que se puede manipular el número de veces que se expone a la persona a los factores que desencadena la fobia.
- Las terapias se realizan de forma segura, ya que se evitan situaciones o sucesos inesperados que pudieran alterar al paciente.
- Cumplir con su tratamiento sin la necesidad de interrupciones.

- Le da la ventaja de atender a un mayor número de pacientes lo cual le ayuda a reducir costos y tiempos en trasladarse a otros lugares.

Beneficios al paciente:

- Se siente seguro y con mayor privacidad ya que sabe que no se presentara algún factor externo, por ejemplo aumentar la cantidad de personas, factores climáticos o desastres naturales que alteren su comportamiento.
- Las sesiones se pueden realizar en cualquier momento sin la necesidad de ir físicamente al lugar.

Se logro la ventaja de que la aplicación puede ser instalada en cualquier maquina que cuente con una distribución de Linux por lo que no se tiene problema con alguna licencia de software.

Se puede concluir que los avances del conocimiento y la tecnología, tal es el caso de la Realidad Virtual al ser bien enfocados son de gran ayuda en beneficio de la humanidad. Se logró ayudar a mejorar la calidad de vida de las personas, esto al proveer a los psicólogos de una herramienta.

Todo lo anterior genera nuevos objetivos y expectativas, de desarrollar nuevos ambientes virtuales para diversos tipos de fobias que afectan a los seres humanos.

# Bibliografía

- [1] Grigore Burdea, Philippe Coiffet. *Virtual Reality Technology*. Wiley-IEEE 2003. pp 444.
- [2] William R. Sherman, Alan B. Craig. *Understanding Virtual Reality: Interface Application, and Design*. Morgan Kaufmann 2003. pp 582.
- [3] Compilado por Iliana Hernández García. *Estética, ciencia y tecnología: Creaciones electrónicas y numericas*. Pontificia Universidad Javeriana 2005. pp 322.
- [4] Alistair Sutcliffe. *Multimedia and Virtual Reality: Designing Multisensory User Interfaces*. Lawrence Erlbaum Associates 2003. pp 331.
- [5] Patrick L Barry, Dr. Tony Phillips. (2004) “¿Que ha pasado con... la Realidad Virtual?” Ciencia@NASA
- [6] Sandra Sassaroli, Roberto Lorenzini. *Miedos y fobias Causas, características y terapias*. Paidós 2002. pp 124.
- [7] Isaak M. Marks, Fernando Boix, Adolf Tobeña. *Miedos, fobias y rituales*. MARTINEZ ROCA 1991. pp 265.
- [8] Enrique Rojas. *La ansiedad: Cómo diagnosticar y superar el estrés, las fobias y las obsesiones*. Editorial Planeta 2004. pp 227.

- [9] Pierre Pichot, Juan J. López-Ibor Aliño, Manuel Valdés Miyar *DSM-IV Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Editorial MASSON, S.A. 1995 pp 897.
- [10] Arturo Bados López *Agorafobia y ataques de pánico*. Publicado por Ediciones Pirámide, 2000 pp 364.
- [11] Martijn J. Schuemie MSc., Charles A.P.G. van der Mast Ph.D. , Merel Krijn MA., Paul M.G. Emmelkamp Ph.D. “*Exploratory Design and Evaluation of a User Interface for Virtual Reality Exposure Therapy*”
- [12] Frans S. Hooplot. “*Presence in Virtual Reality Exposure Therapy for Agoraphobia*” Delft University of Technology, December 2004.
- [13] Fitri Nurdini Rahayu. “*Virtual Reality for Social Phobia and Agoraphobia Treatment*” Informatietechnologie en Systemen Technische Universiteit Delft, April 2003.
- [14] Juan, M.C., Botella, C., Alcañiz, M., Baños, R., Carrion, C. , Melero, M., Lozano, J.A. “*An Augmented Reality System for treating psychological disorders: Application to phobia to cockroaches*” ,IEE Computer Society 2004.
- [15] Hunter G. Hoffman “ *VirtualReality Therapy*” Scientific American, August 2004, pp 58-65
- [16] Rosenbaum JF, Moroz G. “ *Clonazepam en el Tratamiento del Trastorno de Angustia con Agorafobia o sin Ella: Un Estudio sobre Eficacia, Seguridad e Interrupción con Distintas Dosis del Fármaco.*” Journal of Clinical Psychopharmacology 17. pp. 390-400, 1997.
- [17] Arturo Bados López “*Tratamientos psicológicos eficaces para la agorafobia*” Psicothema, 2001. Vol. 13, numero 3, pp. 453-464



- [18] Giuseppe RIVA, Enrico MOLINARI, Francesco VINCELLI “*Virtual Reality as communicative medium between patient and therapist*” Edited by G. Riva and F. Davide, IOS Press: Amsterdam, 2001 - © 2001, 2002, 2003
- [19] Hunter G. Hoffman, Ph.D., Todd Richards, Ph.D., Barbara Coda, M.D, Anne Richards, B.S. y Sam R. Sharar, M.D. “*The Illusion of Presence in Immersive Virtual Reality during an fMRI Brain Scan*” *Cyberpsychology & behavior* Vol. 6, numero 2, 2003 pp. 127-131
- [20] Cárdenas, G., Flores, H., Oviedo, P., Ramírez, A., Ramos, C., Baños, R. Y Botella, C. “*Sentido de presencia y juicio de la realidad en estudiantes universitarios y del nivel medio superior*” Laboratorio de Enseñanza Virtual y Ciberpsicología.
- [21] Jorge J. Caraveo-Anduaga, Eduardo Colmenares “*Prevalencia de los trastornos de ansiedad fóbica en la población adulta de la ciudad de México*” *Salud Mental* Vol. 23, No 5, octubre 2000 pp. 10-19. Estudio financiado por CONACYT proyecto número 2077-H9302.
- [22] Ma. Elena Medina-Mora, Guilherme Borges, Carmen Lara Muñoz, Corina Benjet, Jerónimo Blanco Jaimes, Clara Fleiz Bautista, Jorge Villatoro Velázquez, Estela Rojas Guiot, Joaquín Zambrano Ruíz, Leticia Casanova Rodas, Sergio Aguilar-Gaxiola “*Prevalencia de trastornos mentales y uso de servicios: Resultados de la encuesta nacional de epidemiología psiquiátrica en México*” *Salud Mental* Vol. 26, No. 4, Agosto 2003 pp. 1-16.
- [23] HITLab “*Virtual Reality Pain Reduction*” <http://www.hitl.washington.edu/projects/vrpain/>  
fecha de consulta: 30 Diciembre de 2008
- [24] HITLab “*VR Therapy for Spider Phobia*” <http://www.hitl.washington.edu/projects/exposure/>  
fecha de consulta: 30 Diciembre de 2008