



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO VALLE DE CHALCO



**PROPUESTA DE USO DE REALIDAD VIRTUAL COMO ALTERNATIVA  
PARA RELAJACIÓN DEL ESTRÉS REFERIDO EN ESTUDIANTES DEL  
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE CHALCO, 2017**

# TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

P R E S E N T A

DANIEL BENITO MORAN

**ASESORA:**

DRA. EN C. ED. ANABELEM SOBERANES MARTÍN

REVISORES:

DR. EN C. S. IHOSVANY BASSET MACHADO

DRA. EN C. Y E. CRISTINA JUÁREZ LANDÍN



VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD, MÉXICO

JUNIO 2017.



OFICIO: FT5  
Valle de Chalco, Méx. miércoles, 14 de junio de 2017

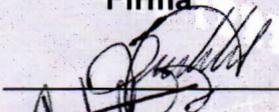
**M. EN P. J. JUAN CARLOS HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**  
**SUBDIRECTOR ACADÉMICO**  
**DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE CHALCO**

**PRESENTE.**

Por este conducto, comunico a usted que el trabajo de Tesis con el título:

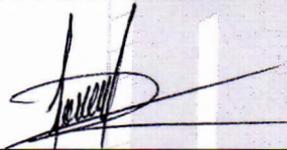
Propuesta de uso de realidad virtual como alternativa para relajación del estrés referido en  
estudiantes del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, 2017

Llevado a cabo por Daniel Benito Moran con número de cuenta 1025883 de la licenciatura en **Ingeniería en Computación** registrado el 07 de abril de 2017 con Número de Registro ICO/18.04.17/472 ha concluido y estamos de acuerdo para la impresión definitiva de Tesis

	<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
Asesora	Dra. en C. Ed. Anabelem Soberanes Martín	
Revisora	Dra. en C. y E. Cristina Juárez Landín	
Revisor	Dr. en C. S. Ihosvany Basset Machado	

Sin más por el momento quedo de usted.

**ATENTAMENTE**

  
Daniel Benito Moran





### CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

El que suscribe Daniel Benito Moran Autor(es) del trabajo escrito de evaluación profesional en la opción de tesis con el título "Propuesta de uso de realidad virtual como alternativa para relajación del estrés referido en estudiantes del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, 2017", por medio de la presente con fundamento en lo dispuesto en los artículos 5, 18, 24, 25, 27, 30, 32 y 148 de la Ley Federal de Derechos de Autor, así como los artículos 35 y 36 fracción II de la Ley de la Universidad Autónoma del Estado de México; manifiesto mi autoría y originalidad de la obra mencionada que se presentó en Centro Universitario UAEM Valle de Chalco para ser evaluada con el fin de obtener el Título Profesional de Ingeniero en Computación.

Así mismo expreso mi conformidad de ceder los derechos de reproducción, difusión y circulación de esta obra, en forma NO EXCLUSIVA, a la Universidad Autónoma del Estado de México; se podrá realizar a nivel nacional e internacional, de manera parcial o total a través de cualquier medio de información que sea susceptible para ello, en una o varias ocasiones, así como en cualquier soporte documental, todo ello siempre y cuando sus fines sean académicos, humanísticos, tecnológicos, históricos, artísticos, sociales, científicos u otra manifestación de la cultura.

Entendiendo que dicha cesión no genera obligación alguna para la Universidad Autónoma del Estado de México y que podrá o no ejercer los derechos cedidos.

Por lo que el autor da su consentimiento para la publicación de su trabajo escrito de evaluación profesional.

Se firma la presente en la ciudad de México, a los 07 días del mes de Junio de 2017.

Nombre y firma de conformidad

C. Daniel Benito Moran





## AGRADECIMIENTOS

### A mi madre:

**Modesta Moran Montiel**, por tus consejos y amor; además de tu apoyo incondicional en cualquier aspecto por más mínimo que este fuera. Sin ti nada de esto hubiese sido realidad, y yo no sería quién soy. Madre, eres mi ejemplo de coraje y valentía; de que ti aprendí si tienes miedo de hacer las cosas, hazlas con miedo. Además, eres la persona más inteligente que conozco sin haber pisado un aula de clases. Te amo.

### A mi padre:

**Daniel Benito Soto**, por enseñarme que nada que vale la pena es fácil, que hay luchar hasta al final por lo que quieres. Por tu apoyo y amor, porque sin ellos mi batalla hubiera sido una derrota segura. Sin ti nada de esto hubiese sido realidad, y yo no sería quién soy. Padre, eres mi ejemplo de bondad, de amor incondicional; de ti aprendí que un guerrero no deja de serlo, aunque este llore. Te amo.

### A mi familia:

Hermanas y hermanos, ustedes que me apoyaron sin tener idea que lo hacían. De que las adversidades no borran los lazos de sangre, los hacen más fuertes. A ti primo, que el hacerme saber que soy tu ejemplo, fue una carga de inspiración para hacer las cosas mejor día con día. A todos ustedes que son un ejemplo de trabajo y sacrificio.



### **A mi asesora:**

**Dra. Anabelem Soberanes Martín**, gracias por su paciencia y dedicación. Su manera de trabajar, sus conocimientos y su motivación a la conclusión de este trabajo. Le agradezco infinitamente su apoyo, sin él, seguramente esta investigación hubiese tomado más tiempo. Recalcando su gran calidad humana, gracias por entender y comprender mis dilemas personales.

### **Mención especial:**

**Dr. Ihosvany Basset Machado**, por haber sido mi maestro por un poco más de seis meses, un maestro de conocimiento y de vida. Usted ha sido una parte fundamental en la realización de esta investigación, gracias a su comprensión y su cariño, no dejando de lado sus excelentes conocimientos. Doctor, de usted aprendí que el grado académico no quita la humildad y la calidad humana, la refuerza. Lo estimo mucho, su esencia es inspiración.

### **A mis revisores:**

Por darse el tiempo de reexaminar este trabajo, por aportar sus conocimientos para que esta investigación fuese realizada de la mejor forma.

### **A mis amigos:**

A todos y cada uno de ustedes, porque aun con el conocimiento de uno de mis más grandes desafíos no se alejaron. Ustedes también fueron parte de este logro, porque gracias a cada risa, cada charla, cada consejo me hicieron sentir que no estaba solo y que no lo estaré. Me han inspirado de alguna forma.



## **DEDICATORIA**

Esta tesis tiene una dedicatoria especial a todas las personas que sienten que las adversidades son para siempre, a esas personas que viven en el mundo del miedo y pánico por algún tipo de trastorno mental. A ellas decirles que sí se puede, será un camino doloroso, de lágrimas y de estar a segundos de tirar todo a la basura; pero al final es cuestión de esfuerzo y paciencia, el camino es muy largo, pero poco a poco verán la meta más cerca.

A todos aquellos que creyeron en mí, cuando ni yo mismo lo hacía. Ellos que me regresaron la esperanza, y por supuesto, me recordaron la esencia que seguía viviendo en mí.

A todos, esto es para y por ustedes.



**PROPUESTA DE USO DE REALIDAD VIRTUAL COMO  
ALTERNATIVA PARA RELAJACIÓN DEL ESTRÉS  
REFERIDO EN ESTUDIANTES DEL CENTRO  
UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE CHALCO, 2017**



## ÍNDICE

<b>I. RESUMEN.....</b>	<b>10</b>
<b>II. ABSTRACT .....</b>	<b>12</b>
<b>III. ANTECEDENTES .....</b>	<b>14</b>
<b>IV. IMPORTANCIA DEL PROBLEMA.....</b>	<b>24</b>
<b>V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>27</b>
<b>VI. OBJETIVOS.....</b>	<b>29</b>
VI.1 General.....	29
VI.2 Específicos .....	29
<b>VII. HIPÓTESIS.....</b>	<b>30</b>
<b>VIII. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>31</b>
VIII.1 Realidad virtual.....	31
<i>VIII.1.1 Definición de la realidad virtual.....</i>	<i>31</i>
<i>VIII.1.2 Características de la realidad virtual.....</i>	<i>32</i>
<i>VIII.1.3 Diferencias entre realidad virtual y realidad aumentada .....</i>	<i>33</i>
<i>VIII.1.4 Herramientas existentes para la realidad virtual .....</i>	<i>33</i>
VIII.2 Estrés .....	37
<i>VIII.2.1 Tipos de estrés.....</i>	<i>38</i>
<i>VIII.2.2 Alternativas para el manejo del estrés.....</i>	<i>39</i>
VIII.3 Relajación.....	41
<i>VIII.3.1 Técnicas de relajación.....</i>	<i>41</i>
<b>IX. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN EMPLEADAS.....</b>	<b>43</b>
IX.1 Tipo de investigación .....	43
IX.2 Muestra .....	43



IX.3 Procedimiento.....	44
<i>XI.3.1 Instrumentos .....</i>	<i>44</i>
IX.4 Preparación .....	50
<i>IX.4.1 Preparación técnica .....</i>	<i>50</i>
<i>IX.4.2 Preparación de contenido .....</i>	<i>51</i>
IX.5 Implementación .....	52
<b>X. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>54</b>
<b>XI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>63</b>
<b>XII. SUGERENCIAS.....</b>	<b>65</b>
<b>XIII. REFERENCIAS DE CONSULTA .....</b>	<b>66</b>
<b>XIV. ANEXOS.....</b>	<b>69</b>
XIV.1 Anexo 1 .....	69
XIV.2 Anexo 2.....	74
XIV.3 Anexo 3.....	79
XIV.4 Anexo 4.....	80

## I. RESUMEN

El uso de la realidad virtual como una alternativa de relajación o disminución de los niveles de estrés en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, considera el uso de la tecnología para fines distintos a los que ha sido creada, relacionar los componentes que tienen las alternativas tradicionales con las que ofrece la realidad virtual.

Esta investigación se compone de desarrollar en forma gradual distintas etapas, que va desde la recolección de los componentes bibliográficos y revisión de lo relación con el fin de la investigación, hasta la implementación de la misma con una muestra de todo el Centro Universitario; además de un análisis y presentación de los resultados, que logran integrar la mayoría de las variables posibles en el momento de la aplicación de esta alternativa de relajación.

Se realizaron 15 procedimientos, de los cuales 3, realizados al azar, fueron para diagnosticar fallas técnicas y de contenido, los otros 12, aplicados a estudiantes que por decisión propia se hicieron participes, son la muestra utilizada en la investigación. El equipo con el que se trabajó resulto insuficiente para el número de personas que solicitaron hacer la prueba, esto más la escasez tiempo para el uso del espacio designado, dio como resultado el tamaño de la muestra mencionada; no dejando de lado la alta temperatura en él.

El tiempo requerido para cada proceso, aproximadamente de diez a treinta minutos, más lo mencionado dificultó la realización de más procedimientos, dando como resultado un tamaño muestral pequeño, sin dejar de lado la objetividad de esta investigación.



La presentación de resultados se hizo mediante el análisis individual de las preguntas del cuestionario de satisfacción, se graficaron los resultados explicado el propósito de ellas. Además de agregar algunos aspectos a resaltar tales como observaciones realizadas durante la implementación por autor.

**Palabras Claves:** realidad virtual, estrés, relajación.

## II. ABSTRACT

The virtual reality's use as an alternative of relaxation or decreasing of stress levels at Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, considers the use of the technology with different purposes for which it originally has been created, to relate the components that have the traditional alternatives with those offered by virtual reality.

This research is composed of development in gradual stages, ranging from the collection of the bibliographic components and review of the relationship with the end of the research, to the implementation of the same with a sample of the entire University Center; In addition to an analysis and presentation of the results, they integrate most of the possible variables at the time of application of this relaxation alternative.

A total of 15 procedures were performed, of which 3 were randomly performed, to diagnostic defects and content, and the other 12 were applied to students who, by their own decision, participated in the study sample. The team with which the author worked was not enough for the number of people who requested to do the test, this plus the term of the shortage for the use of the designated space, give as result the size of the sample mentioned; it does not leave aside the high temperature in it.

The time required for each process, about ten a thirty minutes, adding the things was mentioned made difficult the realization of more procedures, resulting in a small sample size, without leaving aside the objectivity of this investigation. The presentation of results was done by means of the individual analysis of the questions of the satisfaction survey, the results were graphed and then it was



explained the purpose of them. In addition to summing some aspects to highlight such as observations made during implementation by author.

**Key words:** virtual reality, stress, relaxation.

### III. ANTECEDENTES

La historia de la realidad virtual se puede resumir en diversos hechos importantes, a lo largo de varios años.

Según Historia (2017):

Aunque el concepto de realidad virtual surge en el 1965 cuando Ivan Sutherland publicó un artículo titulado “The Ultimate Display” en el que describía este concepto, en años anteriores los científicos ya comenzaban a asentar las bases de este concepto.

En 1844, Charlse Wheatstone crea “el estereoscopio”, el cual será la base de los primeros visores de realidad virtual. Consiste en obtener dos fotografías casi idénticas pero que se diferencian ligeramente en el punto de toma de la imagen; estas serán observadas por cada ojo de manera separada y el cerebro las mezclará en una sola creando un efecto tridimensional.

En 1891, Louis Ducos du Hauron patenta el “Anaglifo” y realiza las primeras proyecciones. Consiste en una imagen estereoscópica en la que se elimina con un filtro fotográfico el color rojo y esta se verá con el ojo derecho y para la imagen que se visualizará con el ojo izquierdo se eliminan el verde y el azul. Ya a partir de 1915 se rodarán fragmentos de películas utilizando dicho sistema.

En 1961, Corneau y Bryan, empleados de Philco Corporation, construyeron el que parece ser el primer casco de RV de verdad. Este dispositivo permitía ver imágenes en movimiento y estaba

dotado de un sensor magnético que determinaba la orientación de la cabeza del usuario.

En 1962, se desarrolla el Sensorama. Se trata del primer dispositivo que trataba de que el cine fuese percibido por todos los sentidos utilizando para esto: visión 3D estereoscópica (dos imágenes ligeramente distintas para cada ojo), sonido estéreo, vibraciones mecánicas, aromas. En 1964, se crea el primer holograma (definido por Emmett Leith y Juris Upatnieks), imagen tridimensional.

El concepto de realidad virtual surgirá en 1965, cuando en su artículo Ivan Sutherland dice que “La pantalla es una ventana a través de la cual uno ve un mundo virtual. El desafío es hacer que ese mundo se vea real, actúe real, suene real, se sienta real”. Sería él el creador del primer casco visor de realidad virtual utilizando tubos de rayos catódicos (uno para cada ojo) y de un sistema mecánico de seguimiento. Posteriormente en 1968 junto con David Evans crearán el primer generador de escenarios con imágenes tridimensionales, datos almacenados y aceleradores.

Un año más tarde, en 1969, Myron Krueger creó el denominado “Artificial Reality” que permitía la interacción con elementos creados virtualmente.

La utilización de gráficos a través del ordenador tuvo que esperar aún algún tiempo, y se debe al trabajo realizado en el MIT por Roberts y Sutherland. Roberts escribió el primer algoritmo para eliminar superficies oscuras y ocultas de una imagen, abriendo así

el camino a la utilización de gráficos 3D. Por su parte, el trabajo de Sutherland consistió en el desarrollo de algoritmos que pudiesen realizar esta tarea de manera eficiente. Uno de los frutos de estos esfuerzos se encuentra en el desarrollo por Henri Gouraud, en el año 1971, de un algoritmo de iluminación que aún es muy utilizado hoy en día. Este algoritmo hace posible que una superficie formada por polígonos cobre el aspecto de una superficie suave y continua.

Al principio el campo en el que tuvo una mayor aplicación fue el militar, en 1971, en el Reino Unido comienzan a fabricar simuladores de vuelo con displays gráficos, pero será un año más tarde, en 1972, cuando General Electric desarrolla el primer simulador computarizado de vuelo. Estos operaban en tiempo real, aunque los gráficos eran bastante primitivos. Y pocos años después en 1979, los militares empezaron a experimentar con cascos de simulación.

En 1977, aparece uno de los primeros guantes documentados Sayre Glove, desarrollado por Tom Defanti y Daniel Sandin. Este guante, está basado en una idea de Richard Sayre, tenía en cada dedo un tubo flexible de fibra óptica con un emisor de luz en un extremo y un receptor en el otro. En función de la cantidad de luz que llegaba al receptor se podía calcular la flexión de los dedos.

A principios de los 80's la Realidad Virtual es reconocida como una tecnología viable. En estos años Andy Lippman junto con un grupo de investigadores desarrollaron el primer mapa interactivo virtual de la ciudad de Aspen, Colorado. La grabación fue

realizada por medio de cuatro cámaras, tomando una foto cada tres metro y las reproducían a 30 fotogramas por segundo, simulando una velocidad de 330 km/h que más tarde se reduciría a 110 km/h.

En 1981, Thomas Furnes desarrolló la “Cabina Virtual”. Se trataba del primer simulador de la cabina de avión para entrenar a pilotos. El problema inicial consistía en la creciente complejidad de las cabinas de estos aparatos, por lo que Furness comenzó a buscar la forma de facilitar la interacción con los pilotos.

La solución fue el desarrollo de una cabina que proporcionaba información 3D a los pilotos, quienes podían controlar el aparato a través de una representación virtual del terreno con campo de visión de 120° en horizontal. Encendieron este aparato por primera vez en septiembre de 1981, y ha constituido la base para el desarrollo de los sistemas de entrenamiento militar creados a partir de ese momento. Este mismo científico solo un año más tarde presentó el simulador de vuelo más avanzado que existe, contenido en su totalidad en un casco y creado para U.S Army AirForce.

En 1983, el Dr. Gary Grimes, de los Bell Labs, patentó el primer guante que reconocía las posiciones de la mano con la intención de crear caracteres alfanuméricos y poder sustituir los teclados por estos. Este guante tenía sensores de flexión en los dedos, sensores táctiles en las yemas de los dedos y sensores de orientación y posición en la muñeca.

En 1985, Mike Mc Greevy y Jim Humphries junto con la NASA desarrollaron el sistema “Vived” (Visual Environment Display system), las primeras estaciones de bajo coste dotadas de un campo de visión amplio, estéreo, con sensores de posición en el casco d RV; cuya utilidad estaba enfocada a los futuros astronautas en la NASA. Y se construirá también el primer sistema práctico de visores estereoscópicos.

En 1987, Tom Zimmerman desarrolla el primer guante de RV en ser comercializado. En 1988, el Dr. Davidson trabaja en la producción de visores de bajo costo. En 1989, VPL, y después Autodesk hacen demostraciones de sus complejos sistemas de VR, los cuales eran demasiado caros. En 1990, surge la primera compañía comercial de software VR, Sense8, fundada por Pat Gelband.

En 1991, la compañía W. Industries desarrollaron los Virtuality, e instalados en los salones recreativos de EE.UU. El equipo incluía unos cascos y gafas de visionado. En este mismo periodo aparecerán numerosos modelos emulando cabinas de vuelo o conducción. En este mismo año, sale el primer programa destinado a los usuarios para la confección de ambientes virtuales 3D. En el mismo año se estrena un programa infantil en TVE llamado “El rescate del talismán” en el cual los concursantes debían guiar a un compañero con los ojos vendados por unos escenarios virtuales.

En 1992, SUN hace la primera demostración de su Portal Visual, el ambiente VR de mayor resolución hasta el momento. En mayo

de este mismo año, sale el primer juego cuya perspectiva de los gráficos era en primera persona Wolfenstein.

En 1995, Nintendo saca la primera consola de realidad virtual llamada "Virtual Boy" cuyos gráficos eran en 3D en rojo y negro. Pero estas serían un fracaso comercial era demasiado grande y frágil, el continuado durante varios minutos podía producir dolor de cabeza.

Electronic Visualization Lab (EVL) de la universidad de Illinois, Chicago, ideó en 1992, el concepto de una habitación con gráficos proyectados desde detrás de las paredes y suelo, apareciendo CAVE (Cave Automatic Virtual Environment).

En 1993, Silicon Graphics (SGI) anunció un motor de Realidad Virtual. En 1994, Antena 3 es la primera cadena de televisión española en introducir espacios virtuales en sus programas. En 1995, aparece la primera formulacion del VRML (Virtual Reality Modeling Language. "Lenguaje para Modelado de Realidad Virtual").

En 1997, se desarrolla para la US Army's STRICOM un dispositivo que permite caminar, correr y moverse en un reducido espacio en todas las direcciones posibilitando experimentar el movimiento real en una cabina.

En 2003, se crea el famoso mundo virtual en 3D "Second Life" donde por medio de un programa pc, los usuarios o residentes,

pueden moverse por él, relacionarse, modificar su entorno y participar en su economía.

En 2004, Google compra Earthview, un programa desarrollado en 2001, para crear el Google Earth, una representación del mundo que combina la potencia de las búsquedas de Google con imágenes de satélites, mapas, terrenos y edificios 3D.

En 2005, se anuncia el lanzamiento de Wii de la empresa Nintendo, (con el nombre en clave de "Revolution") la videoconsola que nace con la idea de conseguir una interacción antes nunca experimentada en una videoconsola entre el jugador y el videojuego. Así como "Virtual Boy" fue un fracaso, Wii a día de hoy ha sido un éxito rotundo.

Hace apenas veinte años, si se hubiese planteado el tema de la realidad virtual como objeto de estudio, todo el mundo se habría referido a ello como si de un asunto de ciencia ficción se tratase. Sin embargo, hoy en día, los mundos virtuales tienen una presencia cada vez más real en nuestra vida.

Las últimas invenciones como HUVR (una máquina desarrolla una imagen que puede ser tocada por los usuarios como si se tratara de un objeto real, además de obtener estos resultados con un bajo costo de producción) o CyberWalk (una plataforma en la que podemos movernos sin problemas en los mundos virtuales y, lo novedoso, es que sigue nuestros pasos, avancemos en la dirección que avancemos) nos obligan a pensar las relaciones entre lo real y lo virtual desde una nueva perspectiva. Vamos a

hablar de los últimos descubrimientos en RV, empezando por HUVR.

En México no se tiene un registro exacto del ingreso de la realidad virtual, ya que los dispositivos que la utilizaban tuvieron su ingreso paulatino con su respectiva diferencia en tiempo a los países desarrollados. Es por eso que, según la literatura acerca del desarrollo en nuestro país, el empleo de este tipo de herramientas se ha rezagado, así como temas de expansión de nuevas investigaciones.

No obstante, en el contexto antedicho hay acontecimientos que caben mencionar, como lo es “Happinss”, una aplicación para teléfonos inteligentes creada en colaboración de la Universidad de Stanford y la Universidad Nacional Autónoma de México.

Según Ruiz (2016):

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el 75% de los trabajadores mexicanos padece estrés de manera cotidiana, por encima de países como China y Estados Unidos.

Sin embargo, no es el único índice en el que México es prominente. En el segundo trimestre de 2016, el número de smartphones o teléfonos inteligentes en el país llegó al 67.3% del total de la población. Dicha condición fue aprovechada por Xquest360, para crear Happinss, una app que puede llevarte a contemplar una cascada sin que salgas de tu oficina.

“La idea es que a través de una aplicación puedas encontrar lugares para sentir plenitud y conocer algo más en este mundo”, dijo Rodrigo Padilla, cofundador de Xquest 360 en entrevista con Tec Review.

De acuerdo con la Universidad de Stanford, la realidad virtual llega a confundir al cerebro y este cree que llega a vivir ciertas experiencias, segregando sustancias que provocan reacciones químicas y fisiológicas reales en el cuerpo.

En este contexto, se puede considerar a la realidad virtual como un auxiliar en busca de solución a problemas de la actualidad. Varios de ellos en el ámbito de la salud. Se pueden considerar distintos estados que pueden ser comunes en la actualidad, uno de ellos es el estrés, que no es algo nuevo y hoy en día es uno de los problemas de salud más comunes.

Según Hernández, Rodríguez, & Arévalo (2004):

El concepto de estrés fue introducido por primera vez en el ámbito de la salud por Hans Selye (1926). En la actualidad, es uno de los términos más utilizados. Partió de un concepto físico haciendo referencia a una fuerza o peso que cuerpo.

Selye (1956), no hace referencia al estímulo, peso o fuerza; Sino a la respuesta del organismo ante el estrés. Utiliza el término estrés para describir la suma de cambios inespecíficos del organismo en respuesta a un estímulo o situación estimulante. El término se ha utilizado con múltiples significados y ha servido tanto para designar una respuesta del organismo, como para señalar los efectos producidos ante repetidas exposiciones a situaciones estresantes.



A su vez, la literatura sobre el estrés maneja un término al cual menciona como estrés referido, que es la manifestación de los síntomas o del malestar de la persona en cuestión, sin que exista un diagnóstico médico para poder expresarlo.

## IV. IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

En México existen pocas investigaciones que centren sus temas en el empleo de la realidad virtual como opción en la enseñanza-aprendizaje, tanto en el uso de problemas que puedan estar relacionados con la salud. Es el caso de interés directamente como auxiliar para la relajación del estrés referido, y si se liga con las universidades, se encuentran pocos precedentes.

En términos generales, la realidad virtual se define “como un sistema informático que genera en tiempo real representaciones de un espacio dado en tiempo real, que de hecho no son más que ilusiones puesto que se trata de una realidad perceptiva sin ningún soporte físico y que únicamente se da en el interior de los ordenadores” (FIB, 2017).

Conviene mencionar que según la FIB (2017) la simulación que hace la realidad virtual se puede referir a escenas no reales, creando un mundo simulado que sólo existe en un dispositivo especializado en adentrar a los lugares u objetos que están presentes en el mundo real. Por otra parte, esta herramienta permite capturar la voluntad implícita del usuario en sus movimientos naturales proyectándolos en el mundo virtual que estamos generando, proyectando en el mundo virtual movimientos reales

Si se hace referencia al Centro Universitario Valle de Chalco de la Universidad Autónoma del Estado de México, no existen investigaciones que traten sobre el tema, y aunado a eso si se refiere al vínculo que puede existir entre la realidad virtual y la salud como alternativa de tratamiento; es totalmente carente al respecto.

Si se habla de estrés, se puede definir “el estrés es un mecanismo de reacción fisiológica del organismo en el que entran en juego diversos mecanismos de defensa para afrontar una situación que se percibe como amenazante o de demanda incrementada” (Estrés, 2017).

En este contexto se propone la inmersión de la tecnología como alternativa para disminuirlo. En el entorno universitario se manejan factores estresantes, tales como: entrega de trabajos, evaluaciones, al igual de situaciones laborales y familiares, entre otras, que pueden contribuir con una funcionalidad no adecuada para el desenvolvimiento de las actividades.

Como posibles resultados que también pretendió lograr esta investigación, es que en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco se podrían adoptar algunas medidas para disminuir problemas relacionados con la salud mental, y que el problema no pase desapercibido.

Así como su uso en alguna de las fases del tratamiento de los trastornos de ansiedad, la parte especializada en salud determinaría su inclusión como una opción alternativa al desarrollo del tratamiento, pudiendo ser utilizada en los anteriormente referidos y en concreto las fobias, tomando en cuenta el utilizar la realidad virtual para tratar de manera no específica la exposición física real al temor, como mecanismo de relajación, entrenamiento autógeno entre otras.

Otro posible resultado es dar un precedente más para vincular el área de la tecnología con las ciencias de la salud, así como compartir la realidad virtual como una técnica para la enseñanza-aprendizaje en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco.



Por lo antedicho, toma importancia la presente investigación, con la idea central de este trabajo pueden plantearse en otros estudios, un ejemplo, la mencionada introducción de esta tecnología como método alternativo de enseñanza en las diferentes licenciaturas.

En cuanto al estudiante que realizó la presente, le permite expandir conocimiento en otras áreas totalmente distintas a las adquiridas en la licenciatura, ofrecer un estudio con resultados fidedignos, así como propiciar nuevos trabajos que tomen como base esta investigación.

## V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“El desarrollo científico y tecnológico de una nación es indispensable para su desarrollo económico y social. A pesar de los esfuerzos de mucha gente por desarrollar la ciencia en México, es necesario reconocer que aún estamos muy lejos de alcanzar el grado de desarrollo de los países avanzados” (Aldana, 2012).

Actualmente el constante cambio tecnológico ha dado un giro en diversos sectores, este es el caso de las tecnologías emergentes que se utilizan en diferentes campos del conocimiento. Campos en los que México no ha obtenido el avance que necesita para obtener los resultados deseados.

En este sentido, un campo en constante expansión que ha aprovechado dichos avances es el área médica. Desde hace algunos años el sector salud ha utilizado este desarrollo para más y mejores equipos que permitan tratar enfermedades, así como para la detección oportuna de las mismas. Por lo tanto, ha sido necesario adaptar y dar vida a complejos sistemas o herramientas que encajen para el uso médico.

Una de las herramientas que pueden ser gran ayuda, es la realidad virtual, una tecnología que ha sido aprovechada con fines de diversión, un ejemplo claro son los videojuegos, pero diversos estudios e investigaciones hablan de que expandir el campo de utilidad de esta, un ejemplo es la tesis presentada por David C. Pérez López llamada “Desarrollo de sistemas de realidad virtual y aumentada para la visualización de entornos acrofóbicos. Estudios comparativos entre ellos”.

Cabe mencionar que en países desarrollados, la realidad virtual en el campo de la medicina se ha utilizado con diversos enfoques entre los que destacan los simuladores para formación médica y paramédica, intervenciones quirúrgicas, técnicas especializadas en el campo de la profesión de enfermería, así como en tratamientos alternativos de salud mental.

En este contexto, según Clinic Cloud (2014) los simuladores pueden dar la facilidad para que estudiantes de medicina y enfermería desarrollen habilidades y destrezas técnicas como si se encontrasen en una situación real pero sin ningún tipo de riesgo si ocurriera algún problema.

Por lo mencionado, la realidad virtual y el estrés referido pueden tener un amplio vínculo para la reducción del mismo, así como trabajar sobre las ventajas y desventajas que presenta la tecnología. En relación y de acuerdo con la temática revisada, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál será el beneficio del uso de la realidad virtual como alternativa para la relajación del estrés referido en estudiantes del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco?

## VI. OBJETIVOS

### VI.1 General

Aplicar la realidad virtual como alternativa para la relajación del estrés referido en estudiantes del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, 2017.

### VI.2 Específicos

- Investigar sobre el estrés y la relajación; concepto, características y su correlación para identificar los elementos que se pueden incluir en el entorno de realidad virtual.
- Analizar los diferentes tipos de realidad virtual y cuál será la mejor para su uso en esta investigación.
- Determinar el contenido o temática que se empleará durante la inmersión de la muestra en la realidad virtual para seleccionar la mejor forma de abordar la problemática.
- Evaluar la funcionalidad de la realidad virtual como alternativa para la relajación del estrés referido en estudiantes del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco.



## VII. HIPÓTESIS

Si se aplica la realidad virtual como apoyo en la relajación del estrés referido, entonces se reducirá la presencia del mismo.

Los estudiantes que acuden al Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, experimentan estrés en algún grado por cualquier causante; sea social, familiar, escolar, entre otras. La inmersión de los estudiantes a un entorno visual agradable, podría disminuir el malestar referido, esto con ayuda de la virtualización de imágenes del mundo real o de un ámbito ficticio, que puedan provocar reacciones positivas en ellos.

## VIII. MARCO TEÓRICO

En el desarrollo del marco teórico/conceptual para el estudio de la realidad virtual se encontraron aspectos que el lector puede utilizar como base para la comprensión de la presente investigación, se destacarán el entorno general de la realidad virtual, así como la relajación y el estrés.

### VIII.1 Realidad virtual

En los siguientes apartados se habla de conceptos que pueden resultar importantes para el entendimiento del lector. En consecuencia, se define la realidad virtual, sus características y herramientas para que pueda existir la misma (tanto hardware como software); así como su diferenciación con la realidad aumentada.

#### VIII.1.1 Definición de la realidad virtual

En el mundo se ha definido a la realidad virtual de diferentes maneras, cada autor teniendo en cuenta diferentes perspectivas, tomando en consideración algunas de los anteriores definiciones, según Rowell “la Realidad Virtual es una simulación interactiva por computador desde el punto de vista del participante, en la cual se sustituye o se aumenta la información sensorial que recibe” (Citado por "ArquiVirtual Almería – Realidad Virtual", 2017).

A raíz de lo anterior, se pueden obtener varios aspectos de la realidad virtual, primero los componentes (un dispositivo electrónico que permita la simulación y un participante), segundo la información visual permitirá que la persona experimente diferentes sensaciones.

### VIII.1.2 Características de la realidad virtual

Según César (2014) se necesitan tres características que son de carácter indispensables para que un sistema de realidad virtual pueda ser inferido como tal: simulación interactiva, interacción implícita e inmersión sensorial.

César (2014) dice:

#### **Simulación interactiva**

Una aplicación de realidad virtual es una simulación en el sentido de que se recrea un mundo virtual que solo existe como una representación digital en la memoria de un ordenador. El hecho de que la simulación sea interactiva es lo que distingue la realidad virtual de una animación.

En una animación, al igual que en el cine, los espectadores son individuos pasivos en el sentido que no pueden alterar el contenido de las imágenes que ven. En cambio, en un sistema de realidad virtual, el usuario puede escoger libremente su movimiento por la escena y, por tanto, sus acciones afectan de forma directa a las imágenes que vera.

#### **Interacción implícita**

La realidad virtual utiliza la interacción implícita en contraposición a la interacción explícita o interacción clásica. En la interacción clásica, cuando un usuario quiere llevar a cabo una determinada acción, tiene que comunicar de forma explícita su voluntad al computador.

En cambio, en la realidad virtual el sistema captura la voluntad del usuario implícita en sus movimientos naturales.

### **Inmersión sensorial**

Podemos definir la inmersión sensorial como la desconexión de los sentidos del mundo real y la conexión al mundo virtual. Como consecuencia, el usuario deja de percibir el entorno que le rodea y pasa a estar inmerso dentro del mundo virtual que recrea el computador en tiempo real.

### **VIII.1.3 Diferencias entre realidad virtual y realidad aumentada**

Según Cedicyt (S/F):

La realidad aumentada consiste en sobreponer objetos o animaciones generadas por computadora sobre la imagen en tiempo real que recoge una cámara web. De esta manera podemos "aumentar" en la pantalla, la realidad que mira la cámara con los elementos de una realidad virtual "Es el entorno real mezclado con lo virtual.

Con base en lo anterior, Cedicyt (S/F) dice que "a diferencia de la realidad virtual que complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite al usuario estar en un entorno aumentado con información generada de manera digital".

### **VIII.1.4 Herramientas existentes para la realidad virtual**

En este apartado se explica de forma general los componentes que se necesitan para que la realidad virtual exista. Así como algunos ejemplos de

ellos, y una breve descripción; esto con el propósito de que el lector encuentre de que va cada uno de los elementos de la realidad virtual.

#### VIII.1.4.1 Software

Varias sociedades o empresas están creando aplicaciones, juegos, entornos y contenidos (software) para que trabajen en conjunto con aparatos tecnológicos, que pueden ir desde un teléfono inteligente hasta otros de mayor tamaño y elaboración, algunos se mencionan a continuación.

De acuerdo con Oviedo (2016):

**Demos (entornos para explorar):** Tuscany Dive, Riftcoaster, Proyecto Evil Dead, Cmoar Roller Coaster VR.

**Videojuegos:** Elite: Dangerous, Alien Isolation, EVE Valkyrie, Hardcode VR, Herobound, Lamper VR, Anshar Wars 2, Land's End, House of Terror VR; así como mods de juegos clásicos adaptados a RV Team Fortress 2, Half-Life 2, Richard Burns Rally, Quake VR.

**Vídeo:** Vídeos 360 de distintos géneros (documental, ficción, recreación, musical) y aplicaciones para verlos (Youtube, Within, Cineveo, CineVR, VeeR).

**Educación:** Space Engine, Expeditions, Unimersiv.

**Turismo virtual:** VR Cities, Sites in VR, Visoplaces.

**Artes plásticas:** Inception VR.

**Comunicación:** AltspaceVR.

#### VIII.1.4.2 Hardware

Por lo mencionado, se deduce que para la existencia de la realidad virtual se necesita una aplicación programada (software) y un dispositivo tecnológico

donde a través de él se pueda transmitir. Algunos ejemplos se mencionan a continuación.

Según “Realidad Virtual” (2017):

**Cascos o gafas.**

Conocidos también como HMD (del inglés head-mounted display), se distinguen fundamentalmente dos tipos: los que llevan pantalla incorporada y los que son esencialmente una carcasa destinada a que el usuario introduzca un smartphone.

- **Samsung Gear VR:** aparato de realidad virtual desarrollado por Samsung en colaboración con Oculus VR. A diferencia del Oculus Rift, no incluye pantalla, sino que es mayormente una carcasa con algunos botones y un sensor avanzado de movimiento, concebida para colocar en ella teléfonos avanzados de la propia Samsung que harán las funciones de pantalla y de procesador informático.
- **Playstation VR:** conocido también como Morpheus, es un casco de realidad virtual actualmente en desarrollo por Sony. Está diseñado para ser plenamente funcional con la consola Playstation 4 y Playstation 4 Pro. Puesta en venta el 13 de octubre del 2016.
- **Microsoft HoloLens:** gafas de realidad aumentada y realidad mixta en desarrollo por Microsoft dentro de su plataforma Windows Holographic. Presentadas al público en 2015. A diferencia de otras, llevan incorporado su propio hardware de procesado y su sistema operativo (Windows), por lo que son independientes de cualquier aparato externo. Utiliza su propia plataforma que se ha bautizado

Windows Holographic, la cual fue abierta a otros fabricantes a principio de junio de 2016.

- **Google Cardboard:** carcasa de cartón destinada a poder experimentar la realidad virtual a nivel doméstico colocando en ella un smartphone de cualquier marca.

### **Periféricos.**

Es la denominación genérica para designar al aparato o dispositivo auxiliar e independiente conectado a la unidad central de procesamiento de una computadora.

- **Virtuix Omni:** accesorio periférico para el Oculus Rift, consistente en una plataforma omnidireccional sobre la que el usuario puede caminar sin moverse del sitio.
- **Cyberith Virtualizer:** otra plataforma omnidireccional, similar a la anterior, desarrollada por una empresa austriaca.
- **Leap Motion:** accesorio consistente en un sensor que percibe a distancia los movimientos de la mano, convirtiéndola así en un dispositivo de entrada (un controlador).
- **STEM System:** sistema para la detección inalámbrica de los movimientos corporales, desarrollado por la empresa Sixense. Supone una ampliación sobre el controlador Razer Hydra, del mismo fabricante.
- **PrioVR:** similar en funcionalidad al anterior, se ocupa de trasladar al entorno virtual los movimientos corporales del usuario.

### Otros sistemas.

#### **Sistemas CAVE (cave automatic virtual environment):**

tecnología que crea un entorno de realidad virtual en una habitación con forma de cubo, en cuyas paredes se proyectan las imágenes. El usuario, situado en el centro del cubo, observa las imágenes a su alrededor con unas gafas 3D para tener sensación de profundidad. El sonido se genera con altavoces situados en distintos puntos de la habitación. Estos sistemas existen desde los años 1990.

De lo mencionado, se infiere que los usos de la realidad virtual puede ser en muchos ámbitos; videojuegos, sensaciones extrasensoriales y el entorno de la salud, entre otras. Este último, es de gran interés para esta investigación, porque propone su uso como una forma de disminuir o eliminar los diferentes niveles de estrés.

## **VIII.2 Estrés**

Según American Psychological Association (2017) el estrés se puede explicar comúnmente con sensaciones de agobio, preocupación y agotamiento. Este puede afectar a personas sin distinción alguna y podría dar como resultado de diferentes índoles, problemas de salud físicos o psicológicos.

American Psychological Association (2017) dice:

Por definición, el estrés es cualquier “experiencia emocional molesta que venga acompañada de cambios bioquímicos, fisiológicos y conductuales predecibles.” A veces, un poco de estrés viene bien porque da el empuje y la energía que se necesitan para sobrellevar ciertas situaciones, como tomar un

examen o cumplir con algún plazo en el trabajo. Sin embargo, una cantidad excesiva de estrés puede tener consecuencias sobre la salud y afectar adversamente el sistema inmunológico, cardiovascular, neuroendocrino y nervioso central.

### VIII.2.1 Tipos de estrés

Existen diferentes tipos de estrés que pueden ser clasificados por factores específicos, como: el entorno en el que se desenvuelva la persona, edad, experiencias traumáticas o desagradables, intensidad en la que se presenta, entre otras.

Genomma Lab (2017) clasifica el estrés mediante la intensidad:

**Estrés agudo:** puede llegar a motivarte cuando está bajo control, pero a veces resulta muy agotador. En algunas ocasiones una sola situación puede ser estimulante o agotadora; depende de la hora y día en que se realice.

**Estrés agudo episódico:** suele provocar irritabilidad, mal humor, ansiedad, tensión, etc. Las personas siempre están apuradas por llegar a un lugar, pero siempre llegan tarde. Asumen, por iniciativa propia, muchas responsabilidades y no pueden completar ninguna de ellas. Las relaciones interpersonales se deterioran con rapidez. Se presenta hostilidad sin motivo aparente.

**Estrés crónico:** es el estrés que agota y desgasta a las personas día tras día; destruye al cuerpo, mente y vida. Surge cuando una persona no encuentra salida a una situación deprimente. Sus periodos parecen ser interminables e inevitables.

Otra forma de clasificarlo, como se ha mencionado, es por el entorno de desarrollo; ejemplos de estos podrían ser el estrés laboral, escolar (académico), entre otros.

Según Estreslaboral.info (2017):

El estrés laboral o estrés en el trabajo es un tipo de estrés propio de las sociedades industrializadas, en las que la creciente presión en el entorno laboral puede provocar la saturación física o mental del trabajador. El estrés laboral aparece cuando las exigencias del entorno superan la capacidad del individuo para hacerlas frente o mantenerlas bajo control.

Ahora, de acuerdo con Maturana & Vargas (2015):

El término estrés escolar o académico no ha sido definido por la literatura clínica. Sin embargo, los niños(as) y adolescentes en etapa escolar enfrentan situaciones de alta demanda y requieren del despliegue de todas sus capacidades de afrontamiento para adaptarse a los estresores tanto internos como externos, de acuerdo a la etapa evolutiva alcanzada. Los síntomas asociados a estrés acompañan a cuadros adaptativos, ansiosos, conductuales y emocionales que afectan el equilibrio del estado psíquico, afectivo, cognitivo y social de los estudiantes.

### **VIII.2.2 Alternativas para el manejo del estrés**

Según la literatura especializada en el manejo de este existen muchos métodos para sobrellevarlo y/o disminuirlo, se dice que el que se emplee dependerá mucho de la persona que lo utiliza, de ahí también la determinación de su eficacia.

De acuerdo con Head Start of Lane County (2017), se deben tomar en cuenta seis diferentes posibilidades para el manejo del estrés:

### **Responsabilidad**

- Usted tiene control.
- Hay que establecer prioridades.
- Hay que decir "no".

### **Reflexión**

- Conozca cuales son las cosas que le lanzan a usted al estado de estrés.
- Esté consciente de los síntomas de estrés.
- Procure una vida equilibrada.

### **Relaciones**

- Mantenga relaciones de apoyo.
- Mejore sus relaciones sociales.
- Mejore la relación consigo mismo(a).

### **Reaprovisiónate de energía**

- Coma una dieta alta en fibra y baja en sal y colesterol.
- Esté consciente de tóxicas: cafeína, grasa, nicotina, y comidas procesadas.
- Tome agua.

### **Recreación**

- Ríase.
- Diviértase.
- Disfrute la vida.

La funcionalidad de las anteriores dependerá, en gran medida a la persona que la use y cuanto confié en ella. Hay una alternativa utilizada por lo mayoría de la

población con estrés, y según la literatura la alude como una de más eficaces, la relajación.

### VIII.3 Relajación

“Del latín **relaxatio**, relajación es la acción y efecto de relajar o relajarse (aflojar, ablandar, distraer el ánimo con algún descanso). La relajación, por lo tanto, está asociada a reducir la tensión física y/o mental” (Pérez Porto, & Merino, 2014).

#### VIII.3.1 Técnicas de relajación

“Una técnica de relajación es cualquier método, para procedimiento o actividad que ayudan a una persona a reducir su tensión física y/o mental. Generalmente permiten que se alcance un nivel mayor de calma, reduciendo niveles de estrés, ansiedad o ira” (Técnica de relajación, 2017).

Según Mentelex (2016) existen varios tipos de técnicas, su uso dependerá del efecto que se desee conseguir. Existen varios métodos algunos que se manejan de forma más observacional (en el cual la persona se da cuenta por si misma de su estado físico y mental, así utiliza alguna actividad extra para reducirla) o de tipo cognitivo (técnicas de visualización, mindfulness). Se pueden mencionar:

- Mindfulness o reducción del estrés basado en atención plena.
- Técnicas de respiración.
- Meditación.
- Entrenamiento autógeno.
- Visualización.
- Imaginación guiada.



- Relajación progresiva de Jacobson.
- Entre otras.

Con base en lo antedicho, este proyecto propone el uso de un dispositivo de realidad virtual en el cual se puedan utilizar algunas de las antes mencionadas (por ejemplo: visualización, mindfulness) puesto que son parte de las características del dicho aparato tecnológico.

## IX. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN EMPLEADAS

Este apartado provee expone el tipo de investigación y cómo es que fue realizada la misma. Asimismo, la descripción de la muestra, procedimiento e instrumentos usado. Se detalla la preparación e implementación del procedimiento practicado.

### IX.1 Tipo de investigación

La presente tesis se realizó con investigación descriptiva, pues se centra en la descripción de cómo se siente el alumno del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco antes (escala de estrés), durante (inmersión en la realidad virtual) y después de las pruebas realizadas (cuestionario de satisfacción).

### IX.2 Muestra

- **Universo:** La matrícula estudiantil del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco.
- **Población:** Estudiantes que refieran el estrés. Esto significa que cualquier estudiante que expreso sentir estrés.
- **Muestra:** Alumnos interesados en realizar la prueba. Al ser una muestra aleatoria simple, cualquier escolar que guste someterse a la prueba, lo pudo hacer.

## IX.3 Procedimiento

Se hizo una revisión de diferentes tipos de fuentes bibliográficas ya fueran digitales o tradicionales para la realización de este trabajo. Algunos ejemplos son revistas, artículos, libros, páginas WEB, estudios anteriores relacionados con la temática de la presente, entre otras.

### XI.3.1 Instrumentos

Se utilizaron varios instrumentos, los primeros, dos escalas de medición del estrés que es el resultado de la combinación de dos escalas: Perceived Stress Scale (PSS) creada por Sheldon Cohen en 1994 y SWS—Survey© desarrollada por con ello se supone obtener un resultado más fidedigno al hacer una comparación de las mismas.

La primera escala según Sheldon Cohen (1994) es el instrumento psicológico más usado para medir la percepción del estrés. Es una medida del grado en que las situaciones en la vida de cada persona se consideran estresantes. Los reactivos fueron diseñados para aprovechar cuan impredecible e incontrolable los encuestados encuentran sus vidas. La escala también incluye una serie de consultas directas sobre los niveles actuales de estrés experimentado.

Sheldon Cohen (1994) dice que los reactivos son fáciles de entender, y las respuestas alternativas son simples de comprender. Aunado, las preguntas son de una naturaleza general y por lo tanto son relativamente libres de contenido específico a cualquier grupo sub-poblacional. Los reactivos en el PSS preguntan acerca de sentimientos y pensamientos durante el último mes. En

cada caso, los que responden son cuestionados que tan frecuente se sienten de cierta manera.

**Evidencia de validez.** Los resultados más altos del PSS fueron asociados con (ejemplos):

- Fracaso al dejar de fumar.
- Fracaso entre los diabéticos para controlar los niveles de azúcar en la sangre.
- Mayor vulnerabilidad a síntomas estresantes de depresión provocados por eventos de la vida diaria.
- Más resfriados.

Para información detallada de este instrumento véase el Anexo 1.

La segunda escala llamada SWS—Survey©, un instrumento que ayuda a determinar la salud mental, el estrés laboral y personal se utilizará el cuestionario SWS—Survey©, de salud mental, estrés y trabajo (Gutiérrez y Ostermann, 1994) del inglés Self, Work y Social.

Según Basset (2007):

El SWS-Survey está integrado por 200 reactivos, organizados en ocho escalas tipo Likert (ordinal), que evalúan individual o grupalmente los niveles de salud mental así como los niveles de estrés y de apoyo en las áreas personal, social y laboral. Cada escala incluye 25 afirmaciones con aspectos positivos (apoyos) y negativos (estresores) en sus dimensiones social, laboral y personal; a su vez, incluye escalas para evaluar buena salud mental y salud mental pobre (Gutiérrez et al., 1995).

Además, este instrumento contiene 12 factores del desempeño laboral (cantidad, calidad, moral/actitud, disciplina, trabajo en equipo, responsabilidad, asistencia, iniciativa, organización, eficiencia, ritmo y cooperación).

El SWS—Survey está avalado por la Federación Mundial de Salud Mental (WFMH). En México, ha sido aplicado en distintas poblaciones para conocer y comparar el perfil y niveles de estrés, apoyo y salud mental en diferentes actividades productivas, aportando datos significativos acerca de la dinámica organizacional (Gutiérrez et al., 1997).

Este trabajo se basó en una investigación en proceso entre la Universidad Autónoma del Estado de México y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey que sólo se centra en el estrés personal de la escala SWS. La misma medía dos tipos de estrés, el personal y el social. Los datos arrojados en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, fueron utilizados por el estudiante que realizó este estudio para dar un parámetro del estrés que se presenta en el lugar mencionado (véase anexo 2, combinación de ambas escalas).

Los parámetros que el estudio utilizó para la medición de los tipos de estrés mencionados se tomaron según la escala del SWS donde: muy bajo se refiere a un rango del 15% al 22% de estrés, bajo del 23% al 37%, medio 38% al 52%, alto 53% al 67% y muy alto del 68% al 75%. Los resultados son mostrados en la gráfica 1.

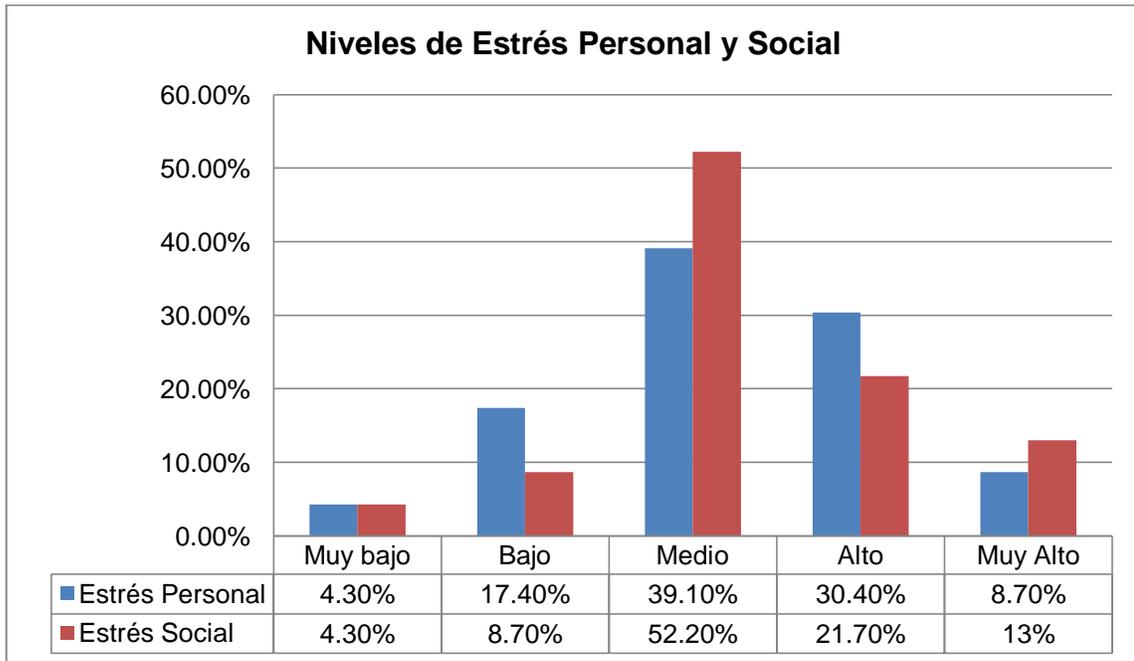
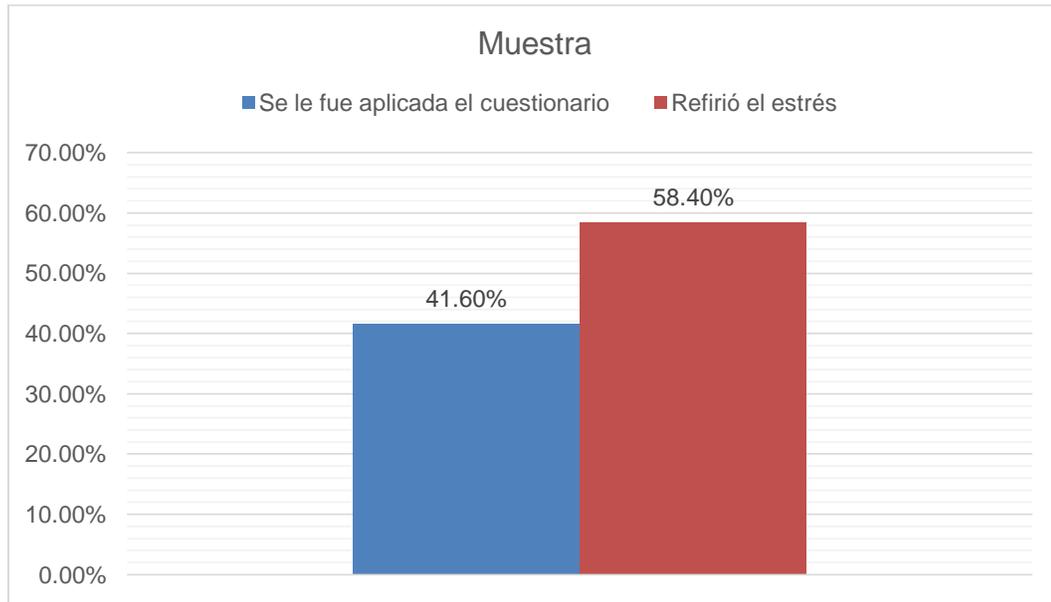


Gráfico 1. Resultado subescala de estrés personal y social SWS/PSS.

Cabe indicar que la muestra fue la combinación de estudiantes que realizaron dicho cuestionario como aquellos estudiantes que sólo refirieron el estrés, como se mencionó. Fueron 12 estudiantes que decidieron realizar el procedimiento, en la gráfica 2 muestra que el 41.6% de los participantes se les fue aplicado el sondeo antedicho, el otro 58.4% sólo refirieron el estrés.



Gráfica 2. Muestra que se sometió al procedimiento.

Los dispositivos tecnológicos que se utilizaron fueron dos celulares inteligentes con distintas especificaciones, dos lentes de realidad virtual con las mismas especificaciones y un par de audífonos:

- **iPhone 6s plus:** “Es un smartphone de alta gama diseñado por Apple Incorporation, 2 GB de memoria RAM y Pantalla Retina HD de 5.5 pulgadas. Procesador A9 con arquitectura de 64 bits, coprocesador de movimiento M9 integrado de dos núcleos a 1.85 GHz. Sistema operativo iOS 10.3.1” (Apple, 2015).
- **Samsung Galaxy S6 edge:** “Es la versión del Galaxy S6 con una pantalla que se extiende hasta ambos bordes del smartphone. Posee una pantalla Super AMOLED Quad HD de 5.1 pulgadas, procesador octa-core Exynos de 64 bits, 3GB de RAM. Sistema operativo Android 5.0” (Samsung, 2015).

- **Virtual VR Box:** “Compatible con iOS y Android, diseño ergonómico. Distancia focal y de pupila ajustable por separado. Ángulo visual 92-98 grados, que aportan experiencia 3D inmersiva. Material de construcción ABS, la entrada de vídeo se dará con teléfono celular, tamaño de pantalla 4.8 pulgadas, resolución 1080 x 720” (Linio, 2017).
- **Audífonos:** Estos no tenían ninguna característica técnica en especial. Sólo se buscó tuvieran forma de diadema y su sonido fuese envolvente.

Además del hardware mencionado, se utilizó un software (aplicación) llamada VeeR, Quba Michalski (2017) la describe como uno de los más rápidos servicios de alojamiento de video VR (realidad virtual) en 360° con los que tuve un placer trabajar. Sus ingenieros y el personal siempre eran rápidos en la respuesta de ayuda, ofreciendo soluciones a cualquier problema que podría haber encontrado.

Como complemento de la implementación del dispositivo, también se usó un recurso que fue aromatizantes, esto con el fin de hacer más inmersiva la experiencia del usuario a la realidad virtual. Esto se le conoce como aromaterapia, que como se reitera, fue usado como ayuda en el procedimiento.

Por último se utilizaron cuestionarios de satisfacción donde el usuario decidía el grado de satisfacción de la prueba, en qué grado se logró el objetivo en cada uno de ellos y los comentarios o recomendaciones que les gustaría dar para la mejora del procedimiento. Véase anexo 3, es un ejemplo del formato utilizado.

## **IX.4 Preparación**

En este apartado se hizo el preámbulo de las pruebas en donde se verificaron distintos factores, cabe mencionar que los preparativos fueron tanto tecnológicos como de contenido, además de la selección del lugar donde se realizarían las pruebas.

### **IX.4.1 Preparación técnica**

Se acondiciono un cubículo del edificio D para las pruebas, con un escritorio, dos sillas, un ventilador para reducir la temperatura del lugar, y tapetes en el piso; además de que se trató de tener el mayor espacio posible para la comodidad del usuario y que el espacio se adecuo a media luz; adicional a ello, una computadora, un escritorio, periféricos auxiliares de audio y dos teléfonos inteligentes (imagen 1). En esta adecuación del lugar, se decidió utilizar un ventilador ya que la temperatura del mismo era muy alta y podría ser contraproducente para el propósito de este trabajo.



Imagen 1. Acondicionamiento del espacio.

En los dispositivos se instaló la aplicación VeeR, dentro de la misma se descargaron videos de diversas temáticas para el propósito de la presente. Se realizaron 3 ensayos de la implementación con distintas personas para detectar fallas a corregir.

#### **IX.4.2 Preparación de contenido**

La literatura sobre la relajación habla sobre la naturaleza, como una forma muy general y genérica, en que las personas pueden disminuir los niveles de estrés. Un ejemplo es lo que nos dicen un grupo de científicos del Laboratorio de Paisaje y Salud de la Universidad de Illinois, Estados Unidos, dirigido por Frances Ming Kuo. “Un paseo por el parque es más que una buena manera de

pasar la tarde. Es un componente esencial para una buena salud” (Citado por La Gaceta, 2013).

Una de sus conclusiones es que “se destacan que en las zonas donde hay espacios verdes, la gente es más generosa y sociales. Además se construyen vínculos importantes de vecindad, un mayor sentido de comunidad, más confianza entre los vecinos y mayor voluntad de ayudar a los demás” (Citado por La Gaceta, 2013).

Por lo mencionado se decidió utilizar videos que el contenido principal fuese naturaleza; ejemplos: playa, bosques. Además de utilizar música que incluyera sonidos de ella, y así poder crear un escenario completo en el que el usuario le fuera más fácil la inmersión a la realidad virtual.

## IX.5 Implementación

La implementación se realizó bajo ciertos criterios por recomendación del experto en este ramo, Dr. Ihosvany Basset Machado, los mencionados incluían instrucciones específicas que son generales en cualquier alternativa de relajación. El procedimiento se describe a continuación:

1. Se hacía la invitación al estudiante a formar parte de la investigación.
2. En el espacio, se pedía que tomará asiento; se explicaba en qué consistía del procedimiento y la finalidad.
3. Se encendía el ventilador para disminuir la temperatura del espacio.
4. Se preguntó sobre el conocimiento que tenían de la tecnología que estaban a punto de utilizar.
5. Se dieron instrucciones del correcto uso de los lentes de realidad virtual.

6. Se explicó que sería la consecución de 5 videos con la tecnología de 360°, así que podían voltear hacia donde les fuera más agradable.
7. Se hizo la recomendación que se quitaran los zapatos y todo lo que les hiciera sentir incómodos.
8. Se colocaban los audífonos y se preguntó qué tan grato era el volumen de lo que escuchaban.
9. Después de eso, se colocaba el teléfono inteligente en las gafas y empezaba la reproducción del contenido.
10. La implementación tenía una duración aproximada de 17 minutos, en los cuales la persona a cargo de esta, se encargó de la verificar el correcto funcionamiento de la parte técnica. Además de aromatizar el ambiente en puntos específicos del proceso y observar el comportamiento del usuario.
11. Al final de la reproducción del contenido multimedia, se dio la indicación que en cuanto se sintieran listos se retirarían los instrumentos.
12. Un par de minutos después se aplicaron los cuestionarios de satisfacción, en el cual se pedía honestidad de acuerdo a su percepción.
13. Para terminar, se realizó un último cuestionamiento verbal.

## X. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los datos aquí presentados, como el 75% de satisfacción del procedimiento o 67% de la percepción de lograr el objetivo del mismo, reflejan la funcionalidad/eficacia del uso de la realidad virtual con fines de relajación según la percepción de los participantes en el estudio. De las 12 pruebas realizadas, se observó un comportamiento diferente entre los participantes, en el cuál algunos tenían un comportamiento estático en el procedimiento como se muestra en la imagen 2, otros con un movimiento lógico al procedimiento a manera de la imagen 3 y por último la imagen 4 donde alguna parte de la muestra realizaba demasiados movimientos o se denotaba un grado de hiperactividad alto.



Imagen 2. Estudiante con escaso movimiento.



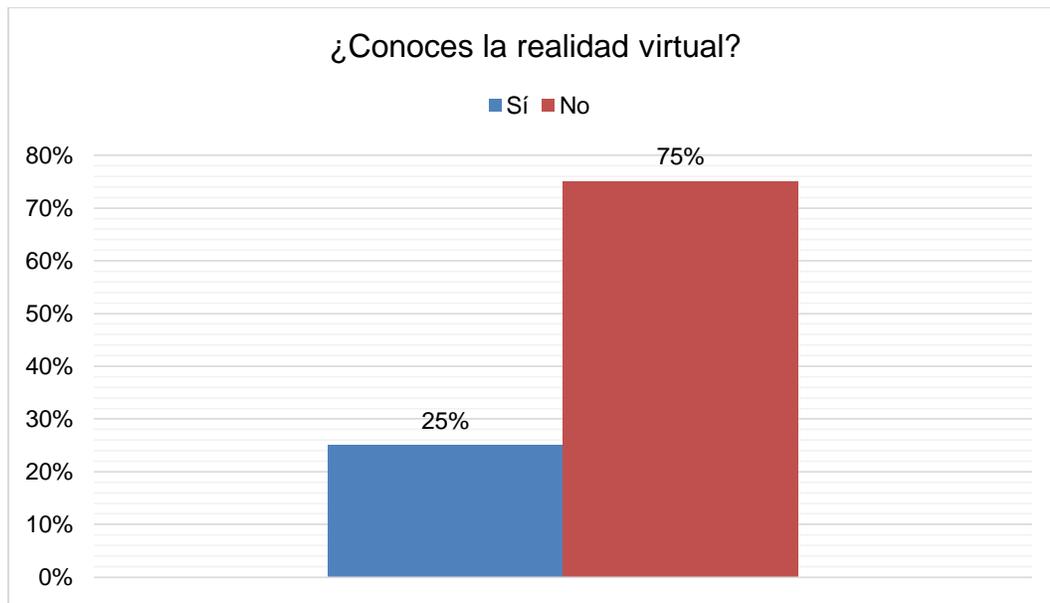
Imagen 3. Participante con movimiento promedio.



Imagen 4. Estudiante con mucho movimiento e hiperactividad.

A partir de un cuestionario de satisfacción, expresaban el grado de complacencia que tuvieron hacia la prueba, en el cual se realizaban 6 preguntas (véase el anexo 3); además de que el estudiante que realizó dos cuestionamientos de forma personal, uno al principio de la prueba y otro al final. Estos últimos con el fin de crear un ambiente de confianza con la persona que iba a someterse a la prueba.

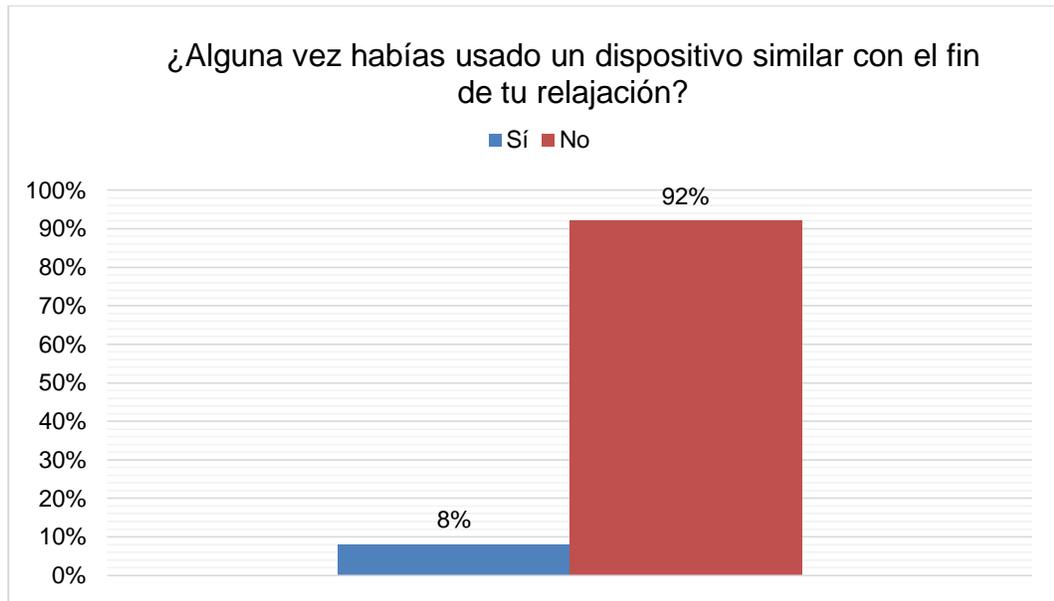
La primer pregunta de forma personal, fue enlazada hacia si la persona conocía la realidad virtual, las respuestas arrojaban una visión de que tanto impacto tendría la prueba sobre una persona que desconocía la tecnología y otra que sí tenía conocimiento de ella. En la gráfica 3 muestra que el 25% sabían sobre la realidad virtual y el 75% de ellos la desconocían.



Gráfica 3. Conocimiento de la realidad virtual en la muestra.

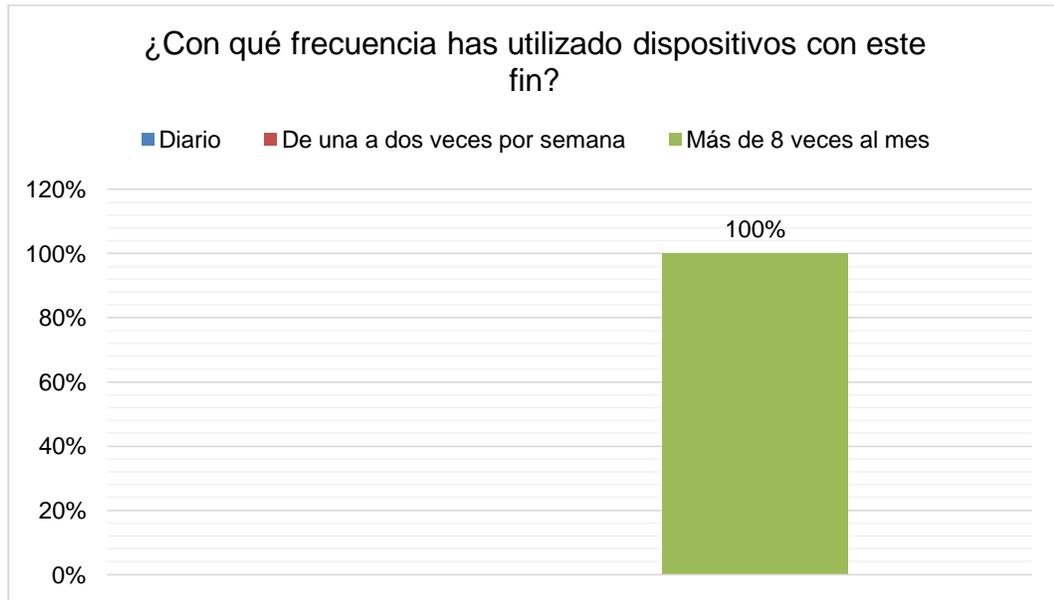
Las primeras dos preguntas del cuestionario de satisfacción estaban directamente relacionadas con el uso del dispositivo con el propósito de su

relajación, en la gráfica 4 se puede apreciar que sólo el 8% lo ha utilizado, mientras que el 92% restante no.



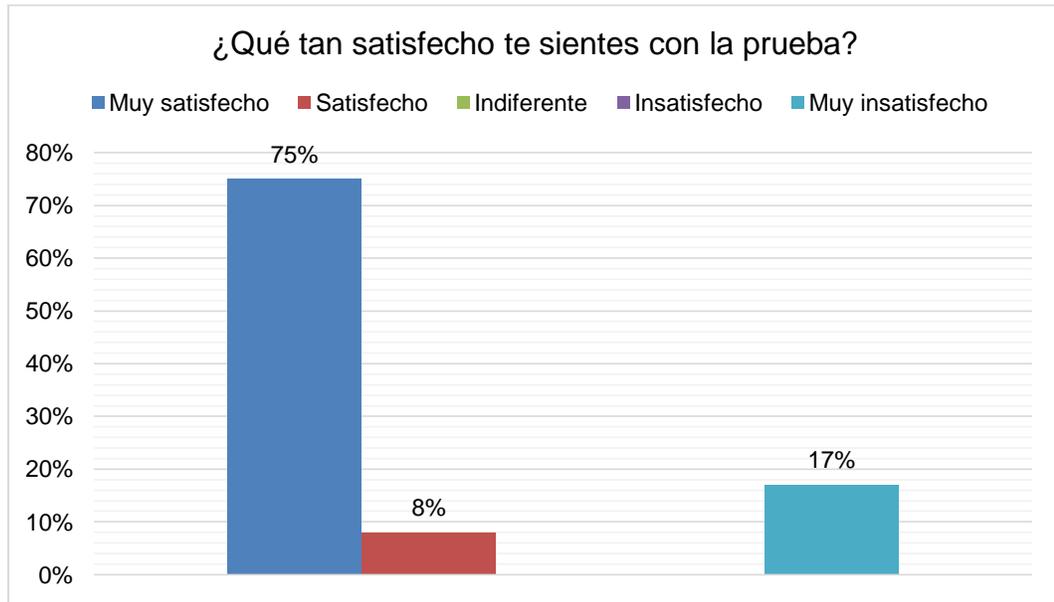
Gráfica 4. Uso de la realidad virtual como alternativa de relajación.

La frecuencia en la que se ha utilizado por el 8% se muestra en la gráfica 5. Esto con la finalidad de obtener un parámetro de si el participante hacía uso de esta tecnología con el propósito de relajación o si por lo menos tenía idea que se podía utilizarse de esta manera.



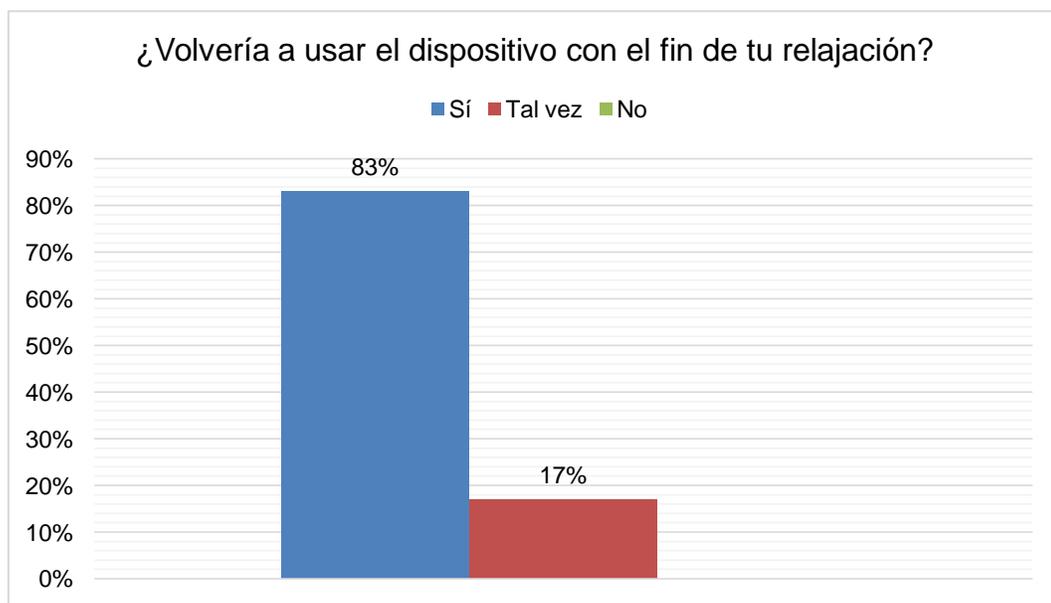
Gráfica 5. Frecuencia del uso de la realidad virtual con fin de la relajación.

La tercer pregunta del cuestionario de satisfacción es la que toma mayor importancia para esta investigación, puesto que, se centra en que tan satisfactorio percibe el estudiante el procedimiento; no sólo en la inmersión de la realidad virtual, sino en el procedimiento en general. En la gráfica 6 se puede notar que el 75% indicó estar muy satisfecho con el procedimiento, el 8% satisfecho y el 17% muy insatisfecho.



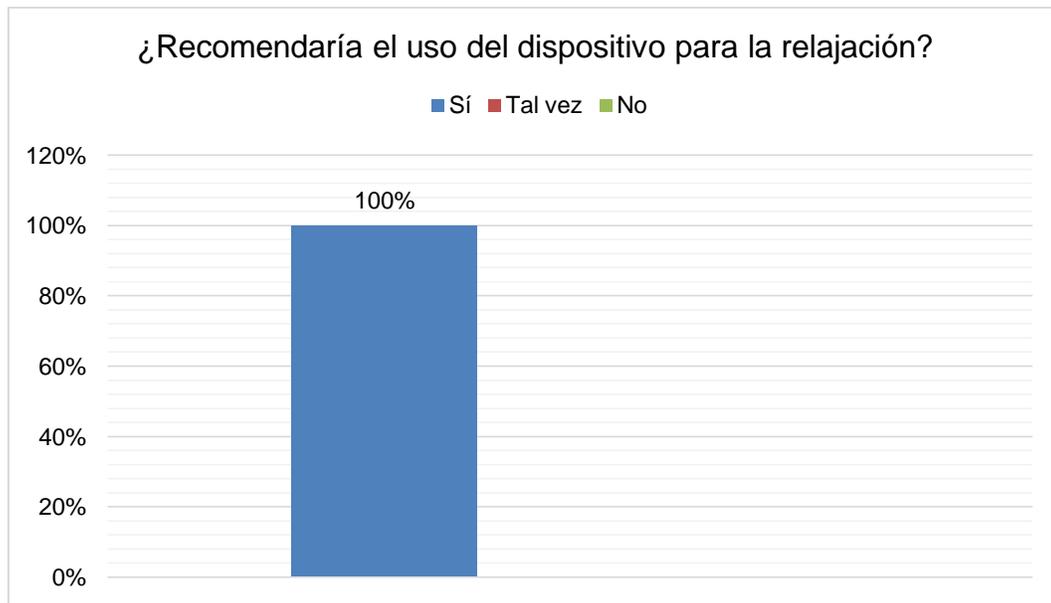
Gráfica 6. Grado de satisfacción de la muestra.

A raíz de la pregunta anterior, se hicieron dos preguntas con respecto al uso futuro del dispositivo con el mismo fin. En la gráfica 7 se observa la posibilidad que existe del participante para el uso de esta tecnología con el fin de disminuir sus niveles de estrés.



Gráfica 7. Uso de la realidad virtual con el fin de relajación en un futuro.

En la gráfica 8 se muestra si los participantes recomendarían el proceso de relajación con esta tecnología, el 100% lo haría. Lo mencionado con el fin de saber si el instrumento es viable para su uso en tiempos posteriores, así como prever un panorama de los posibles usuarios a los que podría ir dirigido el procedimiento.



Gráfica 8. Recomendación del procedimiento.

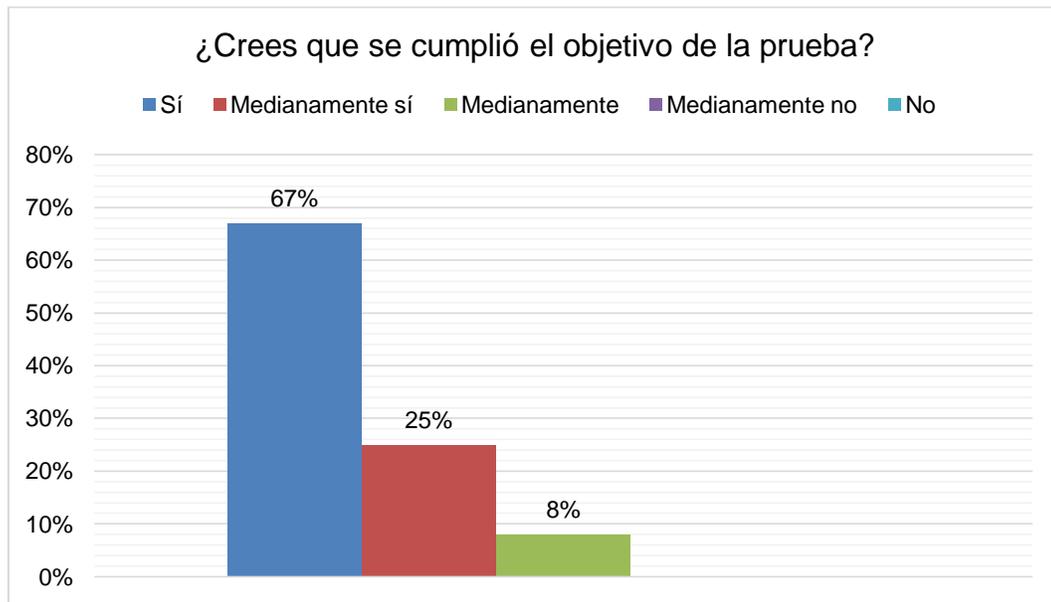
La última pregunta del cuestionario de satisfacción es una respuesta abierta en donde el participante hace recomendaciones y sugerencias para mejorar el propósito de la pruebas, con su retroalimentación se pueden deducir varias deficiencias, que son basadas en sus percepciones. Algunas de ellas fueron:

- El espacio les pareció muy pequeño
- Acondicionamiento más acorde al video que se presentaría.
- Videos relacionados a sus gustos.
- Les gustaría que no sólo hubiese la posibilidad de hacer la prueba sentados, sino acostados o como ellos se acodasen mejor.

- Saber cada cuanto tiempo es útil realizar el procedimiento.
- Sonidos acorde a lo que el usuario quiere escuchar.
- Mayor resolución de los videos.
- Videos continuos, al ser una lista de reproducción, da aviso de cuál es el siguiente video.
- Duración del procedimiento, acorde a sus necesidades.
- Acondicionamiento dependiendo del gusto de cada uno de los participantes.
- Entre otras.

Anteriormente se hacía alusión de dos preguntas que no se habían incluido al cuestionario de satisfacción y se realizaron de manera verbal para tener un acercamiento con el usuario, ya fue especificada la pregunta verbal que se hacía antes de la prueba.

La segunda se realizó después de la prueba y de que se respondieron los cuestionarios, iba enfocada a la finalidad de esta investigación. En la gráfica 9 se muestra si desde la perspectiva del participante se había cumplido la finalidad de la prueba, en esta se demuestra que el 67% piensa que sí, el 25% medianamente sí y el 8% mediante, fue alcanzado el objetivo; además de tomar nota del sentir de los participantes al creer que no podían expresarlo de manera escrita en el cuestionario.



Gráfica 8. Percepción si se cumplió con el objetivo de la implementación.

Se muestran 4 posibles respuestas que describen el grado de percepción en el alcance del objetivo; sí tiene un grado de 90% a 100%, medianamente sí desde 60% a 89%, medianamente de 41% a 59%, medianamente no desde 11% a 40%, y no de 0% a 10%.

La obtención de los datos fue obtenida de forma objetiva, además de que el uso de ellos y de las imágenes presentadas, se realizaron bajo lineamientos éticos expresados en un consentimiento informado, en donde los participantes aceptaban ser parte de la investigación (véase anexo 4).

## XI. CONCLUSIONES

El objetivo que esta investigación se planteó fue si la realidad virtual ayudaba a relajar a los estudiantes del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco. Después de realizarse los procedimientos, es posible concluir que el uso de la realidad virtual con fines de relajación para alumnos que refieran el estrés tiene efectos positivos. El 67% participantes percibieron que sí se había cumplido el propósito de la implementación, el 25% mediamente sí y el 8% mediamente.

Además mostraron un promedio de satisfacción en un 75%, en un 8% de satisfacción promedio y por último en un 17% de no satisfacción. Los participantes en su mayoría volverían a someterse al procedimiento, los mismos lo recomendarían también.

Los resultados muestran que es viable el seguimiento de esta investigación, buscado una implementación no tan general y genérica (se describe en el apartado sugerencias). La propuesta también pretende ser una idea novedosa y poder repercutir no sólo en el uso de la realidad virtual como alternativa para la relajación, sino también que esta sea utilizada en cualquier otro ámbito, por ejemplo, como complemento de la enseñanza en alumnos del Centro Universitario en la cual ellos pudiesen visualizar procesos que hasta ahora han sido de difícil acceso.

Por último, las investigaciones multidisciplinarias son difíciles de realizar ya que hay que extender el conocimiento de una forma totalmente diferente al adquirido durante la licenciatura, se tiene investigar para obtener la mejor combinación de las disciplinas involucradas, aquí se trata de demostrar que son factibles.



Se espera que esta investigación sirva como inspiración de tesis o trabajos de titulación similares, en los cuales se implementen varias disciplinas que coexisten en el Centro Universitario, ¿y por qué no? Otras especialidades que no lo están.

## XII. SUGERENCIAS

En este apartado se muestran algunas propuestas que se deducen de las deficiencias del procedimiento realizado, y por supuesto tomando en cuenta las observaciones realizadas por el estudiante. Esto con el fin de mejorar el procedimiento en un futuro y ayuda a investigaciones futuras.

- Mejorar la resolución de los videos.
- Utilizar un lugar con una temperatura alrededor de los 15° - 18°.
- Seccionar la población para hacer pruebas más específicas, ya que aquí se realizaron de forma general y genérica.
  - Utilizando encuestas acerca de gustos e intereses de la muestra.
  - Según edad y sexo.
  - Si las personas trabajan y son estudiantes al mismo tiempo.
  - Por licenciatura y/o semestre.
  - Tipo de personalidad.
  - O cualquier otro criterio para la separación de la población.
- Controlar de manera remota el dispositivo para saber que está viendo el usuario, de esa forma también cambiar el contenido en el momento que el estudiante lo desee.
- Acondicionar el espacio con equipo sofisticado y profesional.
- Tratar de estandarizar el procedimiento con las técnicas existentes.
- Realizar más de una vez para reforzar su eficacia o desmentirla, ya que el hacerlo de esa forma a la misma muestra, arrojará alguna variación importante.

### XIII. REFERENCIAS DE CONSULTA

Aldana, M. (2012). ¿Qué le falta a la ciencia en México? *Temas*, (69), 26-30.

American Psychological Association. (2017). *Apa.org*. Recuperado el 7 Abril 2017, de <https://goo.gl/qNJ2Sb>

Apple. (2015). iPhone 6s - Especificaciones. Apple (México). Recuperado el 25 Mayo 2017, de <https://goo.gl/NzWBgf>

ArquiVirtual Almería – Realidad Virtual. (2017). *Arquivirtual.es*. Recuperado el 17 Marzo 2017, de <https://goo.gl/Nnl8DM>

Basset, I. (2007). Síndrome de burnout en el personal de Enfermería del Hospital de Psiquiatría "Dr. Samuel Ramírez Moreno" México, D.F. 2007 (Maestría). Universidad Autónoma del Estado de México.

Cedicyt. Realidad Aumentada - Instituto Politécnico Nacional. *Cedicyt.ipn.mx*. Recuperado el 29 Marzo 2017, de <https://goo.gl/DpK29m>

César, I. (2014). Unidad 8: Realidad virtual. *Monsecesar*. Recuperado de <https://goo.gl/PBSu6b>

Chacareño, C., Rodríguez García, M., & Arévalo Paz, N. (2004). Factores causantes de estrés en los trabajadores de la recolección de desechos sólido de la alcaldía municipal de ciudad Delgado (Licenciatura). Francisco Gadivia.

Clinic Cloud, (2014). Usos de la realidad virtual en Medicina - Clinic Cloud.  
Clinic Cloud. Recuperado el 13 Marzo 2017, de <https://goo.gl/1aw4Tf>

Cohen, S. (1994). PERCEIVED STRESS SCALE. Mindgarden. Recuperado el  
27 Abril 2017, de <https://goo.gl/g2ynG8>

Escalona, T. (2013). Tipos de Metodología de la Investigación – Cómo Hacer  
una Metodología. Aprenderlyx. Recuperado de <https://goo.gl/vNsNez>

Estrés. (2017). Salud180. Recuperado el 13 Marzo 2017, de  
<https://goo.gl/2KdqwF>

Estreslaboral.info. (2017). Estrés laboral. Estreslaboral.info. Recuperado el 17  
Abril 2017, de <https://goo.gl/T7RBXd>

FIB. (2017). Realidad virtual. Fib.upc.edu. Recuperado el 13 Marzo 2017, de  
<https://goo.gl/AackbV>

Historia. (2017). Sabia.tic.udc.es. Recuperado el 13 Marzo 2017, de  
<https://goo.gl/9Zjc4r>

HSOLC. (2017). Stress Control (S). Head Start of Lane County. Recuperado el  
17 Abril 2017, de <https://goo.gl/WvJD53>

La Gaceta. (2013). Disfrutar de la naturaleza no sólo relaja; también mejora el  
estado de ánimo - La Gaceta. Lagaceta.com.ar. Recuperado el 4 Junio  
2017, de <https://goo.gl/kzilfW>

- Linio. (2017). Compra Lentes de realidad virtual VR Box con control bluetooth online. Linio México. Recuperado el 25 Mayo 2017, de <https://goo.gl/mdtqIF>
- Maturana, H., & Vargas, S. (2015). El estrés escolar. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(1), 34-41. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmclc.2015.02.003>
- Oviedo, L. (2016). Realidad Virtual. Calaméo. Recuperado de <https://goo.gl/Wopg5j>
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2014). Definición de relajación. Definicion.de. Definición.de. Recuperado el 22 Marzo 2017, de <https://goo.gl/ZkQov>
- Realidad virtual. (2017). Es.wikipedia.org. Recuperado el 5 Abril 2017, de <https://goo.gl/J4vuWa>
- Ruiz, C. (2016). Pioneros de VR en México combaten estrés y depresión con esta app. Tecreview. Recuperado de <https://goo.gl/XmH1mK>
- Samsung Galaxy S6 edge. (2015). The Official Samsung Galaxy Site. Recuperado el 25 Mayo 2017, de <https://goo.gl/1bP2AH>
- Técnica de relajación. (2017). Es.wikipedia.org. Recuperado el 19 Abril 2017, de <https://goo.gl/rtSQ7Z>
- Técnicas de relajación: tipos y aplicaciones clínicas. (2016). Mentalex. Recuperado de <https://goo.gl/xPe68r>

## XIV. ANEXOS

### XIV.1 Anexo 1

# PERCEIVED STRESS SCALE

by Sheldon Cohen

hosted by



Copyright © 1994. By Sheldon Cohen. All rights reserved.

MindGarden, Inc. is a leading international publisher of psychological assessments, focusing on providing ease, access, speed, and flexibility.

We are in the business of enabling access to validated psychological assessments and instruments. We serve the international, corporate, academic, and research communities by offering high-quality, proven instruments from prominent psychologists.

[www.mindgarden.com](http://www.mindgarden.com)  
[info@mindgarden.com](mailto:info@mindgarden.com) (650)  
322-6300

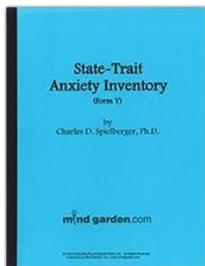


Save time and effort by administering this instrument with **Transform™**!



Let Mind Garden handle survey creation, data collection and scoring for you. Our Transform™ system allows you to easily manage participants with a variety of campaign options. Transform™ will administer the instrument and provide you with a .csv data file of the raw score, by scale. For most instruments you can also provide individual reports to participants or generate group reports. We can add demographics and other instruments, including non-Mind Garden instruments, to the survey with our Customization Services.

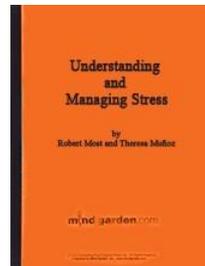
If you find the **Perceived Stress Scale** useful, you might be interested in these other great Mind Garden instruments.



**State-Trait Anxiety Inventory – Adult (STAI-AD)**

by Charles D. Spielberger

The definitive instrument for measuring anxiety in adults. It clearly differentiates between the temporary condition of "state anxiety" and the more general and long-standing quality of "trait anxiety". It helps professionals distinguish between a client's feelings of anxiety and depression. The inventory's simplicity makes it ideal for evaluating individuals with lower educational backgrounds.



**Understanding and Managing Stress**

by Robert Most and Theresa Muñoz

This forty-page workbook offers individuals a comprehensive approach to managing stress. The workbook includes basic strategies for: managing daily on-the-spot stress; problem and emotion focused coping skills; and improving personal and work lifestyle; as well as resources for further exploration.



Other instruments related to **Anxiety and Stress**

These instruments measure anxiety or stress in a variety of situations including test anxiety, school-related stress, and anxiety as a state-like and trait-like construct. Many of these instruments are complimented by reports or workbooks that provide tips and exercises to manage stress and anxiety.

We offer such instruments as **Hassles & Uplifts** and the **Psychological Distress Profile**.

# PERCEIVED STRESS SCALE

By Sheldon Cohen

The *Perceived Stress Scale* (PSS) is the most widely used psychological instrument for measuring the perception of stress. It is a measure of the degree to which situations in one's life are appraised as stressful. Items were designed to tap how unpredictable, uncontrollable, and overloaded respondents find their lives. The scale also includes a number of direct queries about current levels of experienced stress. The PSS was designed for use in community samples with at least a junior high school education. The items are easy to understand, and the response alternatives are simple to grasp. Moreover, the questions are of a general nature and hence are relatively free of content specific to any subpopulation group. The questions in the PSS ask about feelings and thoughts during the last month. In each case, respondents are asked how often they felt a certain way.

**Evidence for Validity:** Higher PSS scores were associated with (for example):

- failure to quit smoking
- failure among diabetics to control blood sugar levels
- greater vulnerability to stressful life-event-elicited depressive symptoms
- more colds

**Health status relationship to PSS:** Cohen et al. (1988) show correlations with PSS and: Stress Measures, Self-Reported Health and Health Services Measures, Health Behavior Measures, Smoking Status, Help Seeking Behavior.

**Temporal Nature:** Because levels of appraised stress should be influenced by daily hassles, major events, and changes in coping resources, predictive validity of the PSS is expected to fall off rapidly after four to eight weeks.

**Scoring:** PSS scores are obtained by reversing responses (e.g., 0 = 4, 1 = 3, 2 = 2, 3 = 1 & 4 = 0) to the four positively stated items (items 4, 5, 7, & 8) and then summing across all scale items. A short 4 item scale can be made from questions 2, 4, 5 and 10 of the PSS 10 item scale.

**Norm Groups:** L. Harris Poll gathered information on 2,387 respondents in the U.S.

Norm Table for the PSS 10 item inventory

Category	N	Mean	S.D.
Gender			
<b>Male</b>	926	12.1	5.9
<b>Female</b>	1406	13.7	6.6
Age			
<b>18-29</b>	645	14.2	6.2
<b>30-44</b>	750	13.0	6.2
<b>45-54</b>	285	12.6	6.1
<b>55-64</b>	282	11.9	6.9
<b>65 &amp; older</b>	296	12.0	6.3
Race			
<b>white</b>	1924	12.8	6.2
<b>Hispanic</b>	98	14.0	6.9
<b>black</b>	176	14.7	7.2
<b>other minority</b>	50	14.1	5.0

The questions in this scale ask you about your feelings and thoughts during the last month.

In each case, you will be asked to indicate by circling *how often* you felt or thought a certain way.

Name \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Age \_\_\_\_\_ Gender (Circle):      M    F      Other \_\_\_\_\_

0 = Never      1 = Almost Never      2 = Sometimes      3 = Fairly Often      4 = Very Often

1. In the last month, how often have you been upset because of something that happened unexpectedly?	0	1	2	3	4
2. In the last month, how often have you felt that you were unable to control the important things in your life?	0	1	2	3	4
3. In the last month, how often have you felt nervous and "stressed"?	0	1	2	3	4
4. In the last month, how often have you felt confident about your ability to handle your personal problems?	0	1	2	3	4
5. In the last month, how often have you felt that things were going your way?	0	1	2	3	4
6. In the last month, how often have you found that you could not cope with all the things that you had to do?	0	1	2	3	4
7. In the last month, how often have you been able to control irritations in your life?	0	1	2	3	4
8. In the last month, how often have you felt that you were on top of things?	0	1	2	3	4
9. In the last month, how often have you been angered because of things that were outside of your control?	0	1	2	3	4
10. In the last month, how often have you felt difficulties were piling up so high that you could not overcome them?	0	1	2	3	4



info@mindgarden.com

www.mindgarden.com

#### References

The PSS Scale is reprinted with permission of the American Sociological Association, from Cohen, S., Kamarck, T., and Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24, 386-396.

Cohen, S. and Williamson, G. Perceived Stress in a Probability Sample of the United States. Spacapan, S. and Oskamp, S. (Eds.) *The Social Psychology of Health*. Newbury Park, CA: Sage, 1988.

## XIV.2 Anexo 2

### Cuestionario

Las siguientes preguntas servirán para conocer los estresores en las áreas social e individual.

#### Instrucciones:

- El cuestionario está compuesto por 74 enunciados. No existe limitación de tiempo.
- Responde todos los enunciados en el orden en que se presentan.
- Asegúrese de que has elegido la opción correcta. Si necesitas cambiar una respuesta, simplemente selecciona la nueva respuesta.
- Cuando hayas contestado TODO el cuestionario debes elegir el botón de enviar (no te permite concluir si falta alguna respuesta).
- Finalmente, seleccionar en la parte superior derecha de la ventana Cerrar sesión.

1. Género:  Masculino  Femenino

2. Edad:

3. Indica la licenciatura a la que perteneces :  ICO.  LIA.  LDI.  LEN.  
 LCN.  LDE.

4. Cuando está en clase, ¿cómo te sientes en general?  
 Aburrido  Desesperado  Indiferente  Deprimido  Motivado  Interesado

Satisfecho

Powered by 001

---

5. Una vez levantado por las mañanas, ¿qué tal te sientes durante la primera media hora?  
 Muy descansado  Bastante descansado  Bastante cansado  Muy cansado

6. Una vez levantado por las mañanas, ¿cómo es tu apetito durante la primera media hora?  
 Muy bueno  Bastante bueno  Bastante escaso  Muy escaso

7. ¿Cuántas bebidas alcohólicas en promedio ingieres a la semana?  
 Ninguna  Una  Dos  Tres  4 o más veces

8. ¿Cuántas tazas de bebidas con cafeína en promedio consumes a la semana?  
 Nunca  Una  Dos  Tres  4 o más veces

9. ¿Con qué frecuencia tuviste problemas para mantenerte despierto ayer mientras estabas en clase, comiendo o participando en actividades sociales?  
 Nunca  Una vez  Dos veces  Tres veces  5 o más veces

10. ¿Cómo calificarías tu sueño en general anoche?  
 Muy Bueno  Bastante bueno  Bastante malo  Muy mal  Pésimo

11. En el último mes, ¿con qué frecuencia has estado afectado por algo que ha ocurrido inesperadamente?  
 Nunca  Casi nunca  De vez en cuando  A menudo  Muy a menudo

12. En el último mes, ¿con qué frecuencia te has sentido incapaz de controlar las cosas importantes en tu vida?  
 Nunca  Casi nunca  De vez en cuando  A menudo  Muy a menudo

13. En el último mes, ¿con qué frecuencia te has sentido nervioso o estresado?  
 Nunca  Casi nunca  De vez en cuando  A menudo  Muy a menudo

Pov



14. En el último mes, ¿con qué frecuencia has manejado con éxito los pequeños problemas irritantes de la vida?  
 Nunca                       Casi nunca                       De vez en cuando                       A menudo                       Muy a menudo
15. En el último mes, ¿con qué frecuencia has sentido que has afrontado efectivamente los cambios importantes que han estado ocurriendo en tu vida?  
 Nunca                       Casi nunca                       De vez en cuando                       A menudo                       Muy a menudo
16. En el último mes, ¿con qué frecuencia has estado seguro sobre tu capacidad para manejar tus problemas personales?  
 Nunca                       Casi nunca                       De vez en cuando                       A menudo                       Muy a menudo
17. En el último mes, ¿con qué frecuencia has sentido que las cosas te van bien?  
 Nunca                       Casi nunca                       De vez en cuando                       A menudo                       Muy a menudo
18. En el último mes, ¿con qué frecuencia has sentido que no podías afrontar todas las cosas que tenías que hacer?  
 Nunca                       Casi nunca                       De vez en cuando                       A menudo                       Muy a menudo
19. En el último mes, ¿con qué frecuencia has podido controlar las dificultades de tu vida?  
 Nunca                       Casi nunca                       De vez en cuando                       A menudo                       Muy a menudo
20. En el último mes, ¿con qué frecuencia te has sentido que tenías todo bajo control?  
 Nunca                       Casi nunca                       De vez en cuando                       A menudo                       Muy a menudo
21. En el último mes, ¿con qué frecuencia has estado enfadado porque las cosas que te han ocurrido estaban fuera de tu control?  
 Nunca                       Casi nunca                       De vez en cuando                       A menudo                       Muy a menudo
22. En el último mes, ¿con qué frecuencia has pensado sobre las cosas que te quedan por hacer?  
 Nunca                       Casi nunca                       De vez en cuando                       A menudo                       Muy a menudo
23. En el último mes, ¿con qué frecuencia has podido controlar la forma de pasar el tiempo?  
 Nunca                       Casi nunca                       De vez en cuando                       A menudo                       Muy a menudo
24. En el último mes, ¿con qué frecuencia has sentido que las dificultades se acumulan tanto que no puede superarlas?  
 Nunca                       Casi nunca                       De vez en cuando                       A menudo                       Muy a menudo
25. Me preocupo por las cosas por mucho tiempo, aunque sé que de nada sirve  
 Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
26. Estoy constantemente preocupado (a) por mis problemas  
 Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
27. Reconozco que hay muchas cosas malas pero no me importa  
 Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
28. Mis condiciones de vida no son saludables  
 Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
29. Mis ideas y creencias difieren de la mayoría de la gente que conozco  
 Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
30. Hay mucho peligro, violencia, crimen, etc. donde vivo  
 Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
31. Por donde vivo, parece que no hay quien organice las cosas, no hay reglas  
 Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente

Po



32. La gente me está molestando
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
33. Resuelvo mis problemas, pero estos persisten
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
34. En mi casa hay demasiada gente
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
35. Tan sólo hacer los trabajos rutinarios es un problema
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
36. Me he tenido que cambiar de diferentes lugares en donde he vivido
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
37. Puedo ser castigado(a) sin razón
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
38. Me siento atrapado(a)
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
39. La gente me insulta y se burla de mí
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
40. Tengo que estar separado(a) de mi familia y de los que quiero
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
- 
41. La vida a mi alrededor es confusa y desordenada (caótica)
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
42. Mis problemas familiares van más allá de lo que puedo soportar
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
43. He perdido a alguien muy cercano a mí
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
44. Alguien cercano a mí, morirá próximamente
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
45. Es probable que los jefes me hagan daño
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
46. Donde vivo las cosas van mal y no mejoran
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
47. La gente a mi alrededor es irritable, grita y pelea
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
48. Aún cuando no sea mi responsabilidad, tengo que hacerme cargo de algo
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente
49. La gente no está de acuerdo conmigo y me contradice
- Nunca       Casi nunca       Ocasionalmente       Frecuentemente       Muy frecuentemente



50. Me preocupo por las cosas por mucho tiempo, aunque sé que de nada sirve
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
51. Estoy constantemente preocupado(a) por mis problemas
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
52. Reconozco que hay muchas cosas malas pero no me importa
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
53. Culpo a otros por mis problemas y fallas
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
54. Tengo dificultad en empezara lo que tengo que hacer
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
55. Estoy decidido(a) a ser el(la) mejor todo el tiempo
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
56. Necesito que alguien me presione
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
57. Cuando me enojo, presiono a los demás
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
58. A veces finjo estar enfermo(a) para evitar cumplir con mi deber
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
59. Me rindo fácilmente y evado los conflictos
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
60. Necesito mucho apoyo y estímulo
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
61. Me gustaría rendirme, pero no puedo
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
62. Invento excusas para mis errores y fallas
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
63. Siento que haga lo que haga, no está bien hecho
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
64. Me da pánico en las crisis y pierdo el control por un tiempo prolongado
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
65. Pienso que no puedo hacer todo lo que tengo que hacer
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
66. Me impongo metas muy altas y un ritmo acelerado, a veces audazmente
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente
67. Pienso que tengo problemas personales que no me atrevo a contar
- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente



**68. Me gusta hacer las cosas tan rápido como me es posible**

- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente

**69. Me impaciento conmigo mismo(a) y con los demás**

- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente

**70. Escondo mis decepciones y sentimientos de enojo**

- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente

**71. Soy muy desorganizado(a) y dejo muchas cosas sin terminar**

- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente

**72. Tengo temor de que algo terrible vaya a pasar**

- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente

**73. Me avergüenzo fácilmente**

- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente

**74. Tengo que mentir y engañar para lograr mis propósitos**

- Nunca                       Casi nunca                       Ocasionalmente                       Frecuentemente                       Muy frecuentemente

Enviar

Limpiar

### XIV.3 Anexo 3



El presente instrumento ayudará a analizar el grado de eficacia que existe en el uso de un dispositivo de realidad virtual para reducir niveles de estrés.

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo:  M  F

*Instrucciones: Marca la opción que más se acerque a tu opinión. Trata de ser lo más honesto(a) posible en tu respuesta.*

1.- ¿Alguna vez habías usado un dispositivo similar con el fin de tu relajación?

Sí

No (Pasar a la pregunta 3)

2.- ¿Con qué frecuencia has utilizado dispositivos con este fin?

Diario

De una a dos veces por semana

Más de 8 veces al mes

3.- ¿Qué tan satisfecho te sientes con la prueba?

Muy satisfecho

Satisfecho

Indiferente

Insatisfecho

Muy insatisfecho

4.- ¿Volvería a usar el dispositivo con el fin de tu relajación?

Sí

Tal vez

No

5.- ¿Recomendaría el uso del dispositivo para la relajación?

Sí

Tal vez

No

6.- ¿Qué recomendaciones o sugerencias harías para mejorar el propósito de las pruebas?

## XIV.4 Anexo 4

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Al firmar este documento, doy mi consentimiento para ser parte del grupo de encuestados que de manera comprometida laboraremos en la investigación que lleva por tema: “Propuesta de uso de realidad virtual como alternativa para relajación del estrés referido en estudiantes del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, 2017”.

En el entendido que cooperaré en el cuestionario de dicho estudio de manera responsable y confiable; así mismo estoy en la disposición de realizar dicha evaluación las veces que el autor considere, con el fin de que los datos que en él se reflejen sean asertivos y aporten información fehaciente a la investigación.

Estoy consciente que fui elegida(o) para ser parte del grupo de encuestados por la actividad que realizo, nivel académico y experiencia en el desarrollo del procedimiento a evaluar, por lo que mi participación es voluntaria y con el compromiso que requiere la misma.

Este estudio contribuirá en buscar nuevas alternativas, usando la tecnología y algunos complementos, para la relajación o disminución de los niveles de estrés. Entiendo que los resultados serán publicados y de ellos derivarán acciones para la aplicación en otras unidades que utilicen esta tecnología y que me serán proporcionados siempre y cuando los solicite.

En caso de que tenga alguna duda en relación con la encuesta o el estudio en su conjunto, me comunicaré vía telefónica o personalmente con el C. Daniel Benito Moran al teléfono celular: 55 46 37 06 72, e-mail. [danielbenitomoran@gmail.com](mailto:danielbenitomoran@gmail.com).

Fecha: \_\_\_\_\_.

Firma del experto: \_\_\_\_\_ Firma del evaluador: \_\_\_\_\_