



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA

**USO DE REALIDAD VIRTUAL EN LA INVESTIGACIÓN E INTERVENCIÓN EN
MIEDO Y ANSIEDAD: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA BREVE**

Memoria para optar al Título de Psicóloga

Formato artículo

AUTORA:

Alicia Santoyo Legent

PROFESORA PATROCINANTE:

Vanetza E. Quezada-Scholz

Una firma manuscrita en tinta azul sobre un fondo blanco, que parece ser la firma de Vanetza E. Quezada-Scholz.

Santiago, 2021

**Realidad virtual en la investigación e intervención en miedo y ansiedad: una revisión
sistemática breve**

Alicia Santoyo¹, Gabriela Ayala¹, Mario A. Laborda¹, Gonzalo Miguez¹, Consuelo San Martín^{1,2},
Felipe Alfaro^{1,3}, Francisca Díaz^{1,4}, y Vanetza E. Quezada-Scholz¹

¹Departamento de Psicología, Universidad de Chile, Chile

²Hospital Clínico, Universidad de Chile, Chile

³Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad de Aysén, Chile

⁴Department of Psychological and Brain Sciences, The University of Iowa, USA

Nota de los y las autoras

Agradecemos a la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile (ANID-Chile) por apoyar el trabajo de las y los miembros del Núcleo en Investigación en Psicología y Psicopatología Experimental, del Departamento de Psicología, Facultad Ciencias Sociales, Universidad de Chile. M. A. Laborda fue parcialmente financiado por el Fondecyt Regular 2019 (1191619), G. Miguez por el Fondecyt Regular 2016 (1160132), C. San Martín por el Fondecyt Postdoctoral (XXXXXXXXXX), F. Alfaro por el Fondecyt Postdoctoral (YYYYYYYYY), F. Díaz por la Beca Chile de Doctorado 2020 de ANID (72210360), y V. E. Quezada-Scholz por el Fondecyt de Iniciación (11170143). Consultas respecto de esta investigación dirigirlas a Vanetza E. Quezada-Scholz, Departamento de Psicología, Universidad de Chile; e-mail:

qvanetza@u.uchile.cl

Resumen

Los trastornos de miedo y ansiedad son uno de los diagnósticos más prevalentes en América Latina y el mundo. El tratamiento mediante exposición a Realidad Virtual (RV) se ha situado como una herramienta útil para crear contextos de extinción desde el enfoque cognitivo conductual, suscitando numerosos estudios sobre la eficacia de su uso en intervenciones sobre trastornos de ansiedad. Se levantó una revisión sistemática breve de alcance exploratorio y divulgativo. Se analizaron 128 investigaciones sobre trastornos de miedo o ansiedad con tecnología de RV y el grueso de los estudios se enfocan en el tratamiento de la ansiedad con ensayos clínicos basados en la exposición (67%), realizados con realidad virtual intensiva (RVi) (34%) o realidad virtual intensiva completa (RVic) (32%), diseño de ensayos clínicos randomizados (58%) o experimentales (27%) y realizados fuera de América Latina (97%). La investigación clínica en RV desde y hacia América Latina se torna cada vez más necesaria para levantar conocimiento, que considere desafíos de accesibilidad e implementación locales de esta tecnología.

Palabras clave:

Miedo, ansiedad, realidad virtual, tratamiento cognitivo conductual, revisión sistemática breve, América Latina

Introducción

El miedo y/o ansiedad excesiva y persistente, y los problemas conductuales relacionados como el escape o la evitación están incluidos entre los criterios diagnósticos para los trastornos de ansiedad (American Psychiatric Association, 2013). Estos síntomas causan estrés y dificultades significativas en quienes lo padecen, y se encuentran entre los trastornos de más alta prevalencia en el mundo (Baxter et al., 2013). En Chile los trastornos de ansiedad tienen una prevalencia que alcanza a un 16% (Vicente et al., 2002), superando con creces la prevalencia de algunos de estos trastornos en América Latina y el Caribe (Trastorno de ansiedad generalizada = 5.5%; trastorno de pánico = 1.6%; trastorno obsesivo-compulsivo = 1.9%; Kohn et al., 2005).

El aprendizaje del miedo es estudiado usando el paradigma del condicionamiento al miedo, uno de los modelos traslacionales mejor evaluados para comprender la patogénesis de los trastornos de ansiedad (Dibbets et al., 2012; Liao y Craske, 2013; Mineka y Oehlberg, 2008; Mineka y Zinbarg, 2006), y ha permitido desarrollar nuevas y efectivas técnicas de tratamiento. Investigaciones que utilizan modelos de condicionamiento para estudiar la neurociencia del miedo y la ansiedad en animales y humanos indican que, en ambos casos, se activan redes neuronales similares durante tareas que elicitan miedo (Lissek et al, 2005, Mora y Salas, 2014).

Lo que sugiere la universalidad de estos mecanismos permite entender que los miedos condicionados son producto de asociaciones entre un estímulo neutro que no provoca la respuesta de miedo inicialmente (EN) y un estímulo incondicionado (EI), el que provoca la respuesta de miedo de manera natural. Durante el condicionamiento al miedo, el EN adquiere la capacidad de provocar la respuesta que previamente solo provocaba el EI, pasando a ser un estímulo condicionado (EC) que provoca una respuesta condicionada (RC) o aprendida (Watson

y Rayner, 1920). La respuesta condicionada puede disminuir después de repetidas presentaciones del estímulo condicionado (EC) sin el estímulo incondicionado (EI), fenómeno conocido como extinción (Pavlov, 1927). La extinción del miedo constituye la base para el diseño de técnicas de tratamiento conductual de los trastornos de ansiedad, específicamente para la terapia de exposición, la cual involucra una prolongada y controlada exposición al estímulo que provoca miedo (Barlow et al., 2013; Bouton et al., 2006; Craske y Rowe, 1997; Laborda et al., 2011; Laborda et al., 2012; Miller et al., 2015; Powers et al., 2010).

Si bien la terapia de exposición ha demostrado ser altamente efectiva, aproximadamente un 50% de los individuos fallan en lograr cambios clínicamente significativos con terapia cognitivo conductual para los trastornos de ansiedad basadas en la exposición (Butler et al., 2006; Chambless y Ollendick, 2001; Norton y Price, 2007). Del mismo modo, existe un porcentaje de individuos que varía entre el 19% y 62%, que presentan un retorno del miedo ante eventos que fueron tratados en terapia (Craske, 2015). Lo anterior representa una limitación en el abordaje terapéutico, dado que no garantiza la mantención de los beneficios de los tratamientos basados en la exposición en contextos clínicos.

Aún no están claros los mecanismos relacionados al retorno del miedo extinguido, pero pareciera estar relacionado con la íntima relación entre el ejercicio de extinción del miedo y el contexto en que se realizó la extinción: cuanto menor similitud haya entre el contexto de extinción, menor será la tasa de retorno de la respuesta al miedo (Wotjak y Pape, 2013). Estudios realizados en roedores han permitido comprender cómo funcionan neurológica y conductualmente los procesos de condicionamiento y extinción del miedo; no obstante, en humanos, la complejidad de los síntomas de los trastornos de ansiedad y la variedad de estímulos

involucrados hace que sean más difíciles de tratar (Wotjak y Pape, 2013) y dificultan la tarea de recrear escenarios de exposición tanto en el laboratorio como en la clínica.

Varios estudios han desarrollado técnicas para optimizar la terapia de exposición al miedo, disminuyendo las respuestas condicionadas y reforzando la recuperación de las conductas de miedo a través del tiempo y contexto (Laborda et al., 2011; Vervliet et al., 2013), sin embargo, muchas de estas propuestas requieren de un trabajo de exposición más extendido (en tiempo, espacio y recursos), o necesitan el diseño de contextos de difícil accesibilidad, lo que supone un obstáculo en la investigación o acceso a tratamiento. En este contexto, la tecnología de realidad virtual surge en las últimas dos décadas como una herramienta que proporciona, entre otros, entornos de exposición a miedo y ansiedad útiles en la materia.

La realidad virtual (RV) es definida como un set de tecnologías computacionales que proporcionan una interfaz hacia un mundo interactivo generado por computador (Wiederhold y Bouchard, 2014). La flexibilidad prácticamente infinita de la RV proporciona el desarrollo de entornos virtuales en los que los humanos pueden navegar y experimentar libremente (Glotzbach-Schoon et al., 2013), y la posiciona como una herramienta prometedora para la investigación y tratamiento en psicología clínica. El espacio digital permite personalizar la cualidad, cantidad e intensidad de los estímulos requeridos para el tratamiento de trastornos de ansiedad más difíciles de abordar con exposiciones in vivo, ofreciendo ventajas sobre ésta en algunos casos.

Numerosos estudios sobre terapias de extinción del miedo y ansiedad con RV (Botella et al., 2017; Almeida et al., 2018; Kroes et al, 2017; Meyerbröker y Emmelkamp, 2010) señalan que esta es una técnica promisoriosa para su estudio y tratamiento, ya que los entornos virtuales son capaces de elicitar emociones tan intensas y duraderas como las que se experimentan en la

vida cotidiana (Hodges et al.1994). Ensayos clínicos aleatorios han encontrado que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos de exposición *in vivo* y a través de RV en fobias específicas y agorafobia (Weschler et al., 2019), y en el trastorno de ansiedad social (Chesham et al., 2018), lo que sitúa a las terapias de exposición con RV como efectivas (Chesham et al., 2018; Carl et al., 2018).

En el territorio virtual el usuario puede moverse, recibir comentarios sobre sus actividades e interactuar con el entorno. El objetivo es lograr el máximo nivel de inmersión (involucramiento de los sentidos con impresiones sensoriales virtuales) y sensación de presencia (sensación subjetiva de sumergirse en el entorno virtual) en la realidad virtual (Wiederhold y Bouchard, 2014). Esto es altamente importante, dado que permite activar de mejor manera las presentaciones de los contextos de extinción y evitar la recaída.

El entorno virtual tridimensional se puede diseñar utilizando diferentes pantallas, así como dispositivos de entrada y salida. Los dos sistemas de presentación más importantes son los cascos o Head Mounted Displays (HMD) conectados a una computadora y que son frecuentemente pareados con dispositivos de localización corporal, y las interfaces de RV que utilizan una cabina cuyo entorno virtual está automatizado, comúnmente llamados CAVES (Glotzbach-Schoon et al, 2013). Además, dentro de los HMD utilizados, cabe destacar el reciente uso de cardboards, o visores de RV, en los que se utiliza un smartphone montado en un visor similar a los HMD que procesa y reproduce el entorno virtual de una forma muy similar.

La experiencia de inmersión y presencia que se produce al estar expuesto a mundos virtuales (Botella et al., 2009), proporciona el mediador por el cual se activan emociones reales (Parsons y Rizzo, 2008; Price et al., 2011) y, por lo tanto, está directamente relacionada con la calidad experiencial de la exposición al miedo que se realiza. Dichas variables pueden ser

medidas y evaluadas (Wiederhold y Bouchard, 2014) durante las experiencias con RV, y son fundamentales para garantizar la efectividad del tratamiento. La inmersión y el sentido de presencia pueden variar debido a las características tanto de hardware (computadores o celulares con procesadores y tarjetas de video de gama media a alta, visores o HMD no siempre óptimos para cualquier sujeto y uso de monitores de movimiento) como de software (debido a interfaces muy invasivas visualmente, pocas veces personalizables y casi sin desarrollo en idiomas diferentes del inglés).

Todos los dispositivos anteriormente descritos son capaces de exponer a distintos niveles cualitativos en inmersión y presencia, según el realismo conseguido en el entorno digital. Se podrá alcanzar RVic (o realidad virtual inmersiva completa) a través de HMD como los HTC Vive y los Oculus Rift, que poseen pantallas OLED (organic light-emitting diode, o diodo orgánico de emisión de luz), pantallas LCD (liquid-crystal display, o pantalla de cristal líquido) de alta resolución, y sensores corporales con reconocimiento de movimiento que coordinan tanto el movimiento de la cabeza como la reproducción virtual sincronizada del cuerpo de la persona sumergida. Con HMD sin reconocimiento de movimiento, o en cardboards con smartphones se puede alcanzar RVi (o realidad virtual intensiva) dependiendo de las condiciones de exposición que soporte el software. También es posible exponer a través de estos dispositivos a RV en entornos virtuales bidimensionales estáticos o audiovisuales si es que no se puede interactuar con el entorno, aunque es más frecuente que para este tipo de RV se utilicen monitores o pantallas con proyectores. En los casos en los que la RV se utiliza en CAVES, este entorno virtual se considera test room por cómo se intermedia el entorno físico presencial. Además, un último tipo de experiencia virtual, menos frecuente, es la experimentada con la realidad aumentada (RA),

que consiste en visualizar el entorno real en una pantalla a través de cámaras integradas en los HMD, sobre los que se superponen estímulos digitales.

Debido a que la tecnología de RV se perfila como un instrumento promisorio para la investigación y el tratamiento de los trastornos de ansiedad (Kroes et al, 2017, Carl et al, 2018, Chesham et al, 2018), y ante el poco uso y desarrollo que se le ha dado en América Latina y Chile, el presente estudio tiene como objetivo explorar y describir el estado actual del uso de RV en la investigación e intervención en miedo y ansiedad, y así dar a conocer entre investigadores y terapeutas hispanoparlantes el potencial que este instrumento tiene para el desarrollo de nuevos métodos experimentales y abordajes clínicos de los trastornos de ansiedad.

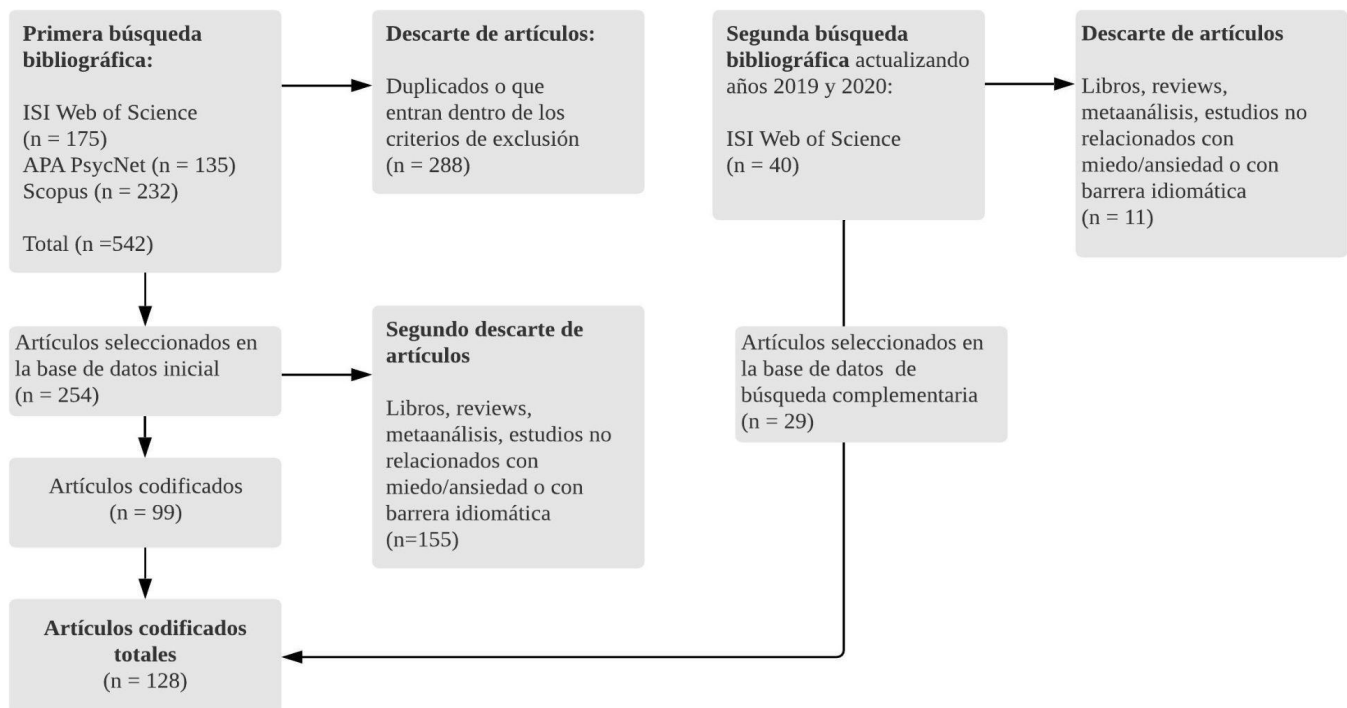
Esta aproximación preliminar al uso de RV en la investigación del tratamiento del miedo y la ansiedad cobra relevancia en un contexto en que la innovación tecnológica parece ser una de las condiciones sin las cuales la psicología no podrá desarrollarse a la velocidad que demandan los abruptos cambios globales que acontecen. En el contexto de una pandemia que abrió una puerta al uso de investigación y tratamiento asistido por tecnología, y que a su vez ofrece un mundo de posibilidades de desarrollo disciplinar, creemos que a nivel de investigación y tratamiento, la RV permitirá realizar efectivamente periodos de extinciones masivas, profundizar sobre los procesos de aprendizaje asociados a las extinciones y su consistencia, así como, los aspectos cognitivo-emocionales y del desarrollo relevantes para el miedo o la ansiedad (Craske et al., 2018).

En este estudio nos centramos, específicamente, en los tipos de miedo o ansiedad más estudiados o tratados a través de realidad virtual, como también en la metodología utilizada. Asimismo, revisamos el tipo de tecnología utilizada, medidas de inmersión y medidas de evaluación de resultado. Se realizó una búsqueda sistemática de publicaciones científicas que

utilizaran RV en miedo condicionado o trastornos de ansiedad en las bases de datos ISI Web of Science, APA PsycNet y Scopus entre los años 2008 y 2020. Los ejes de análisis seleccionados para el presente artículo fueron los siguientes: 1) el tipo de miedo o ansiedad investigado desarrollando la metodología y el diseño de los estudios; 2) el hardware y la cualidad de la RV utilizada, 3) diagnósticos y medidas usadas, incluidas las medidas de inmersión de la exposición.

Método

La presente revisión sistemática breve tiene por objetivo explorar el estado actual de la investigación en miedo y ansiedad relacionado al uso de realidad virtual. Para ello sigue los lineamientos sugeridos por Cooper (2017) y Boland et al. (2017), aplicadas en los siguientes pasos: 1) Formulación del problema, 2) Definición de criterios de inclusión-exclusión de investigaciones, 3) Búsqueda bibliográfica, 4) Aplicación de criterios de inclusión y exclusión sobre artículos y abstracts, 5) Extracción de datos, 6) Búsqueda complementaria + extracción de datos, 7) Análisis e integración de resultados.



Esta investigación es una revisión con alcance exploratorio, y los criterios de inclusión de los artículos se diseñaron a obtener estudios empíricos en los que se aplique exposición a realidad virtual en torno a la investigación, tratamiento o abordaje del miedo o los trastornos de ansiedad. La búsqueda realizada en 2018 consideró estudios de los últimos 10 años que incluyeran los términos “Virtual Reality” y diferentes términos relacionados con el miedo o la ansiedad, para no dejar fuera ningún artículo debido al manual diagnóstico aplicado. Se incluyen los términos: “anxiety, phobia, specific phobia, public speaking, panic disorder, panic, agoraphobia, generalized anxiety disorders, GAD, generalized anxiety, SAD, social anxiety disorder, social phobia, social anxiety, fear, anxiety disorder” (ver Anexo I: códigos booleanos). La búsqueda se realizó en las bases de datos ISI web of science, APA PsycNet y Scopus. Los criterios de exclusión de documentos encontrados fueron el ser libros, revisiones, metaanálisis, estudios no relacionados con miedo/ansiedad, artículos cuya barrera idiomática impidiese la lectura (escritos en idiomas que no fueran inglés o español), u otros artículos que si bien trataban sobre la experimentación o tratamiento del miedo o ansiedad con RV, no realizaban ningún estudio aplicado sobre sujetos experimentales (ensayos sobre el estado del arte de la tecnología, papers sobre propuestas del desarrollo en software de RV, o discusiones en torno a la ejecución y aplicación de terapias de exposición de mano de terapeutas, entre otras).

La primera búsqueda arrojó un total de 254 artículos, tras unificar los documentos repetidos entre las tres bases de datos y eliminar los duplicados. Una vez cerrada la lista de investigaciones, se revisaron los títulos y resúmenes y aplicaron los criterios de exclusión. Aplicados estos criterios quedaron un total de 102 artículos. Debido al espacio temporal entre la búsqueda de documentos (iniciada en 2018) y el análisis efectivo de la base de documentos, se realizó también una búsqueda complementaria en la base de datos ISI Web of Science

incluyendo los años 2018, 2019 y 2020. Dicha búsqueda arrojó un total de 38 artículos de los cuales se excluyeron 12 en base a los criterios iniciales, sumando a la base de datos previa un total de 26 artículos extra. La base de datos final analizada consideró un total de 128 artículos revisados. Para la extracción de datos se redactó un manual de codificación de variables presentes en los estudios tras una lectura preliminar de los documentos encontrados, con el fin de levantar un trabajo de codificación unificado entre pares ciegos que pudiera ser cruzada para evaluar la coincidencia de datos codificados entre ambos. Esta metodología de codificación entre pares permite sostener la consistencia de los datos extraídos (Landis y Koch, 1977).

Las variables consideradas en este análisis se levantaron a partir de la redacción de un manual de codificación al principio del estudio. Estas variables fueron:

1. Diseño de investigación:
 - a. Tipo de diseño utilizado en cada documento (experimental, ensayo clínico randomizado, caso único, o cuasiexperimento)
2. Miedo o ansiedad investigado, subdividido en cuatro tipos:
 - a. Miedo condicionado en el Laboratorio en humanos sanos; investigaciones que consisten en realizar condicionamiento al miedo en condiciones experimentales de laboratorio sobre sujetos sanos con el mismo procedimiento que se usa en animales a través de presentaciones repetidas de un estímulo inocuo con uno aversivo. Puede haber o no un ejercicio de extinción.
 - b. Miedo condicionado en el Laboratorio en humanos ansiosos; se crean miedos en individuos ansiosos (que pueden tener algún indicador de ansiedad o trastorno ansioso) con el mismo procedimiento que se usa en animales, a través de

presentaciones repetidas de un estímulo inocuo con uno aversivo. Puede haber o no un ejercicio de extinción.

- c. Miedos pre-existentes en individuos ansiosos; en los que se realiza extinción de respuestas de miedos previos a la sesión experimental. Estos miedos pueden ser, por ejemplo, miedo a hablar en público o acrofobia. Tienen como foco la extinción de miedos preexistentes y permiten testear la aplicación de los principios fundamentales de los miedos de la vida real con componentes del tratamiento seleccionados, o probar la eficacia de la tecnología de RV en provocar miedo.
- d. Tratamiento de la ansiedad con ensayos clínicos basados en la exposición; se trabaja con protocolos de exposición que se evalúan clínicamente. Incluye ensayos clínicos randomizados o estudios de caso. Evalúan la eficacia agregada de los protocolos de tratamiento.

3. Grupos de sujetos a investigar:

Se caracterizaron tanto grupos experimentales de cada estudio como características del grupo control, si es que el estudio los considera. Dentro de los grupos control se codificaron en: grupos formados por individuos sanos, grupo de muestras clínicas sin tratamiento, grupos de exposición sin RV, grupos en los que se hace el tratamiento habitual contra la ansiedad o miedo estudiado, grupo control en lista de espera y por último estudios sin grupo control.

4. Paradigma de RV:

Paradigma de ansiedad utilizado en los papers de condicionamiento al miedo (miedo contextual, miedo a claves)

5. Contenido del miedo:

Objeto de la fobia

6. Tipo de realidad virtual aplicada:

Realidad virtual utilizada en cada estudio, consignada como RVic, RVi, 2D estática, video 2D o sala de pruebas (test room)

7. Tipo de aparato de realidad virtual:

Tipo de hardware utilizado para llevar a cabo la exposición a RV, divididos en Oculus Rift, HTC Vive, cardboard con smartphone, otros HMD (head mounted displays), CAVE, exposición a monitor de PC, lentes de visor con pantallas, lentes polarizadas con efecto 3D, smartphone regular.

8. Medidas o test utilizados:

Características y tipos de test utilizados en los estudios para medir tanto variables dependientes e independientes como test diagnósticos sobre los sujetos de investigación.

9. Diagnóstico o no de trastornos de ansiedad:

Consignar si hay o no diagnóstico de algún trastorno según criterios de DSM-IV o DSM-V

10. Utilización o no, y de qué tipo, de medidas de inmersión:

Registro de test o cuestionarios utilizados para medir la presencia o inmersión de los sujetos durante o después de la exposición, así como registro de aquellos estudios que no los utilizaron.

Tras extraer dichos datos, se levantó un índice de coincidencia entre pares del 0,42 y las diferencias entre ambas bases fue resuelta tras un segundo análisis por parte del equipo de investigación para alcanzar un 100% de coincidencias.

Resultados

El índice Kappa (Landis y Koch, 1977), resultante entre el índice de acuerdo entre dos codificadores, arrojó una puntuación de 0,71. Después se aplicó la fórmula de coeficiente de Kappa de Cohen para ajustar el efecto del azar en la codificación extraída y arrojó un índice de 0,42, que entra dentro de la categoría de coincidencia Moderada. Las categorías con menor coincidencia fueron Diseño de investigación, Miedo o Ansiedad investigado y Tipo de RV.

Una vez resueltos los acuerdos entre codificadores por parte del equipo, el análisis de los datos extraídos se presentan en relación a los ejes de 1) Tipo de miedo o ansiedad investigado, 2) Tecnología RV y 3) Medidas utilizadas: variables, diagnósticos y medidas de inmersión.

1. *Miedo o ansiedad investigado:*

El primer eje de análisis se realizó en base al tipo de miedo o ansiedad investigado, cuyos estudios son descritos en base a las siguientes variables del manual de codificación: al tipo de diseño del estudio (variables 1-4), el paradigma utilizado (variable 25) en RV, el contenido del miedo (variable 26) utilizado y el tipo de trastorno de ansiedad (variable 28) si corresponde. Del total de estudios, 23 de ellos (18%) corresponden a miedo condicionado en laboratorio en humanos sanos, 6 (5%) a miedos condicionados en humanos ansiosos, 12 (9%) a miedos pre-existentes en individuos ansiosos y, 87 (68%) a tratamiento de la ansiedad con ensayos clínicos basados en la exposición. Además, casi la mitad del total de los 128 papers (45%) tienen diseño de ensayos clínicos randomizados.

A continuación, se describen las características principales de estos estudios:

a. Miedos condicionados en humanos sanos:

Dentro de los 23 papers sobre miedos condicionados en laboratorio con humanos sanos (18% del total), se encuentran principalmente estudios con diseño experimental (17) o cuasiexperimental (5), y sólo 1 caso único. De éstos, 21 (78%) son estudios sin grupo control, de los estudios que sí incluyen grupo control, en 2 al grupo control se le suministra tratamiento usual y en otros 2 estudios el grupo control no tiene exposición a RV. El paradigma RV con el que se trabaja en 14 de los casos (60%) es el de miedo a claves, mientras que 9 (40%) corresponden a miedo contextual. El contenido del miedo en 11 de los casos (48%) es una clave aversiva utilizada durante el condicionamiento, en 4 casos (17%) el contenido del miedo es un escenario que despierta ansiedad social. Caerse o tener una entrevista de trabajo es usado en 2 papers cada uno, por delante de estudios que utilizan cada uno de ellos ansiedad por la comida, hablar o hablar en público.

b. Miedo condicionado en humanos ansiosos:

De los 6 papers que entran bajo esta categoría (5% del total), 4 son experimentos, 1 es un cuasi experimento y 1 es un caso único. Cinco de los estudios no presentaban grupo de control, mientras que 2 de ellos tenían individuos sanos en el mismo, y 1 se componía de grupo sin exposición a RV. El paradigma de RV de miedo a claves suma 4 papers, y el paradigma con miedo contextual 2. El contenido del miedo son en 3 casos claves aversivas, 2 casos son escenarios que despiertan ansiedad social y en 1 caso las arañas.

c. Miedos pre-existentes en individuos ansiosos:

Del total de 12 artículos dentro de esta categoría (9% del total), hay 6 diseños experimentales, 5 cuasi experimentos y 1 ensayo clínico randomizado. De éstos, existen 6 estudios cuyo grupo control consta de individuos sanos, 5 de ellos no tiene grupo control y 1 estudio cuyo grupo control es un grupo de exposición sin RV. El contenido del miedo se divide entre miedo a las alturas (4), miedo a las arañas (3) y hablar o performar en público (3).

d. Tratamiento de la ansiedad con ensayos clínicos basados en la exposición:

De los 87 artículos (68% del total) que investigan el tratamiento de la ansiedad con ensayos clínicos basados en la exposición, 56 (64%) corresponden a diseños de investigación con ensayo clínico randomizado, 15 artículos (17%) cuasi experimentos, 8 (9%) estudios experimentales y 8 (9%) casos únicos. En los grupos control se observa que 27 (31%) corresponden a tratamiento regular, 25 (29%) no poseen grupo control, hay 15 (17% del total) clasificados como lista de espera, 11 (13%) son muestras clínicas sin tratamiento, 6 (7%) corresponden a exposición sin RV y 3 (3%) corresponden a un grupo de individuos sanos.

Respecto al contenido del miedo trabajado, 15 papers (17%) abordan intervención médica, 11 (13%) no abordan miedo sino que hacen tratamiento distractor o relajante con la RV. 10 de ellos (11%) trabajan con escenarios agorafóbicos, otros 10 (11%) con el miedo a hablar o performar una actividad en público, 8 (9%) abordan escenarios que despiertan ansiedad social, mientras que 7 trabajan sobre el miedo a las arañas y otros 7 miedo a volar. Hay otros 6 papers cuyo contenido de miedo son las intervenciones dentales, y el resto (10 papers restantes) trabajan

con el miedo a manejar (2), las alturas (2), tener una caída (2) fobias específicas personalizadas (2), entrevista de trabajo (1) y duda patológica (1). Hay otros 3 estudios que no indican objeto del miedo.

Un tema a destacar dentro de esta categoría de miedo o ansiedad investigados, es que dentro de la categoría “Tratamiento de la ansiedad con ensayos clínicos basados en la exposición”, se descubrió una subcategoría metodológica no considerada inicialmente en el análisis, que fue denominada como “Tratamiento distractor o relajante”. Consiste en realizar un tratamiento para reducir la ansiedad que consta de una o varias sesiones de RV pero que no se basa en la exposición al contenido del miedo, sino que consiste en pasar un tiempo en entornos virtuales con entornos naturales o salas con música relajante (Díaz-Orueta et al., 2014; Bani Mohammad y Ahmad, 2018), y en el caso de sujetos de investigación niños y niñas, juegos o series interactivas (Le May et al, 2016; Khadra, et al, 2018). En total se catalogaron 11 investigaciones pertenecientes a esta sub-categoría: 4 proponen tratamientos relajantes o distractores en el abordaje de diagnósticos en trastorno de ansiedad generalizada o trastornos de pánico, 2 ofrecen tratamientos distractores del dolor y ansiedad preoperatoria en adultos, otros 2 investigan intervención con RV como herramienta distractora del dolor y la ansiedad en niños que se someten a curaciones de grandes quemaduras, 2 más abordan ansiedad preoperatoria en intervenciones ambulatorias y 1 estudio investiga la distracción de la ansiedad con RV en abordajes dentales.

Un análisis posterior de esta nueva información pone en evidencia el uso de RV en contextos médicos, dentales y preoperatorios como una herramienta de intervención distractora y relajante y no sólo utilizada en tratamientos de extinción. Además, fuera de

la subcategoría de “Tratamiento distractor o relajante”, se encontró además que dentro del universo total de los 128 estudios analizados hay 6 investigaciones sobre la intervención dental, y 15 investigaciones más enfocadas sobre la ansiedad o la distracción del dolor antes o durante intervenciones médicas. Esto apunta a que hay exploración sobre la investigación en la disminución de la ansiedad o miedo en contextos preoperatorios y médicos, y no sólo aplicaciones de esta tecnología desde el campo de la terapia psicológica exclusivamente.

2. *Tecnología RV:*

Del universo total de artículos revisados, sólo 3 estudios no indicaron ni el tipo de aparato utilizado ni la RV aplicada. En total, 23 estudios usaron cardboard + smartphone, 22 usaron HMD de diversas marcas, 20 utilizaron Oculus Rift, 16 visor con pantallas, 14 el dispositivo HTC Vive, 11 expusieron a través de salas CAVE, 10 expusieron ante monitor de PC y 9 usaron lentes polarizadas.

En total, la cualidad de la RV usada fue mayoritariamente RVic (32%) o RVi (34% de los estudios). Seguido de ellas está la exposición a RV mediante 2D movie (19% del total), y por último las test room (12%).

Cabe destacar que existen 3 casos de estudios en los que no sólo trabajan con RV sino con AR (Tröger et al, 2012; Li et al, 2017; Juan y Pérez, 2010), en la que se añaden estímulos aversivos a la visualización digital del entorno que ofrecen los HMD. En estos tres casos, la AR y la RV se comparan entre sí a la hora de realizar una exposición a miedo o ansiedad.

3. *Medidas utilizadas: variables, diagnósticos y medidas de inmersión*

En 82 de los 128 artículos (65%) se realiza investigación con muestras clínicas con diagnóstico; se consideran criterios diagnósticos de DSM-IV y DSM-V. Entre éstos encontramos estudios sobre fobia específica (26), ansiedad social (5), agorafobia (13), trastorno de ansiedad social (13), trastorno de pánico (9), trastorno de ansiedad generalizada (7), fobia social (4), trastorno por estrés postraumático (4), y trastorno obsesivo compulsivo (1). Dentro de los 26 estudios de fobia específica, 9 abordaban miedo a las arañas, 6 miedo a volar, 3 miedo dental, 2 miedo a las alturas y 2 miedo a manejar y 3 fobias personalizadas de los sujetos de investigación.

De los 133 distintos tipos de test pasados en los estudios: 17 de ellos son medidas cognitivas, entre las más usadas se encuentran el Agoraphobic Cognitions Questionnaire (ACQ), medidas de tiempo de reacción a estímulos y entrevistas diagnósticas estructuradas o semiestructuradas. Respecto a las medidas conductuales registradas, de un total de 31 diferentes test, destacan el Behavioral Avoidance Test (BAT), el Hamilton Anxiety Rating Scale (HAM-A) y el Visual Analog Scale (VAS). Entre las 17 distintas medidas fisiológicas más usadas están la frecuencia cardíaca así como la variación del latido; la conductividad de la piel, el nivel de cortisol en sangre y la contracción del músculo orbicular. Por último, las medidas psicológicas más usadas son los distintos cuestionarios de auto reporte: sumando un total de 64 cuestionarios, destacan la frecuencia con que aparece el State-Trait Anxiety Inventory (STAI), el Beck Depression Inventory-II (BDI-II), el Beck Anxiety Inventory (BAI), el Subjective Units of Discomfort (SUD), el Mini-Social Phobia Inventory (Mini-SPIN), el Liebowitz Social

Anxiety Scale (LSAS-SR), el Fear of Spiders Questionnaire (FSQ) o el Fear of Negative Evaluation (FNE).

Respecto a las consideraciones sobre la presencia en la RV, de los 128 estudios sólo 45 (equivalente a un 35% del total) evaluaron medidas de inmersión durante su desarrollo investigativo. Entre las medidas más frecuentes está el Igroup Presence Questionnaire (IPQ), pasado en 13 de los 45 documentos que midieron presencia. Otros tests relevantes son el Simulation Sickness Questionnaire (SSQ), el Immersive Tendency Questionnaire (ITQ), el Cybersickness Questionnaire y diversos cuestionarios no específicos o no mencionados, sólo registrados en los estudios como medidas o test de presencia o cybersickness. Estos últimos cuestionarios no miden presencia, sino el vértigo de experiencia virtual que reportan los sujetos de investigación, que resulta igualmente relevante al medir la incomodidad causada por el uso de cascos o lentes de RV, y puede indicar la efectividad del ejercicio de exposición monitoreando quiebres de presencia por cybersickness.

Discusión y consideración para próximas investigaciones

Dentro de los límites de esta investigación, se considera que el alcance se ciñó a ser exploratorio y descriptivo, por lo que no puede sostener una correlación estadística entre variables analizadas. Tampoco puede levantar resultados sobre eficacia de la RV, como sí sostienen otras revisiones o metaanálisis. En futuras investigaciones se sugiere considerar la variable de eficacia de los tratamientos experimentales, agregar los análisis estadísticos utilizados en cada una de las investigaciones y además extraer las variables dependientes medidas.

Del universo total de investigaciones, nos encontramos que la distribución en el diseño se compone de un 8% (10 estudios) de caso único, un 20% (25 estudios) son cuasi experimentales, mientras que el 27% (35 estudios) son experimentales. Casi la mitad, 45% (58 estudios) poseen un diseño de ensayo clínico randomizado. Respecto al tratamiento de grupos control, 24 de los 87 estudios de Tratamiento de la ansiedad basado en la exposición no posee grupo control (28%). Dentro de la categoría miedos pre-existentes en individuos ansiosos no lo poseen 4 de 12, mientras que de las categorías Miedo condicionado en sujetos sanos o ansiosos, la cifra asciende a 21 de 29 estudios sin grupo control. Esta información permite tomar perspectiva de cuántos de estos estudios están realizando experimentos o ensayos clínicos randomizados y, además, de cómo se está considerando el grupo control por sus implicaciones éticas. Levantar un estudio para el tratamiento de miedo o ansiedad sobre sujetos experimentales con esos trastornos, realizar grupos experimentales y grupo control en tu estudio y dejar al grupo control sin el tratamiento que estás probando una vez finalizado el estudio es considerado antiético. La cantidad de artículos con grupo control cuyo control en lista de espera asciende a 15 de 77 (19%).

Tras el balance de resultados sobre la tecnología y software, queda en evidencia que la mayoría de las investigaciones ya están utilizando RVic (32%) o RVi (34%) de mano de dispositivos de RV avanzados, con HMD como los HTC Vive y los Oculus Rift, que poseen pantallas propias y trackers de movimiento soportados sobre computadores potentes. Debido a la inversión que supone poseer el pack completo de exposición RVic con ellos, además de la dificultad para encontrar stock del equipo completo e importarlo, han aparecido numerosos estudios que optan por sostener la exposición virtual a través de las pantallas y el hardware de smartphones sujetos a visores. La exposición mediante cardboard se realizó en 21 investigaciones, el 16% del total de 128 estudios. Un punto crucial a considerar en futuras investigaciones sería explorar qué diferencias existen entre las exposiciones a miedo o ansiedad en dispositivos cardboard y los HMD avanzados, y si los primeros podrían sustituirlos de poseer similar eficacia al despertar miedo en las terapias de exposición, o si tienen similares puntuaciones de inmersión en los sujetos que la experimentan. De ser así, se abre más aún la accesibilidad a terapias de RV por parte de los terapeutas, que no necesitan necesariamente invertir en sets de HMD completos para ello, sino que bastará con un visor cardboard y un smartphone.

Los abordajes clínicos de miedo o ansiedad con realidad virtual han demostrado, por lo tanto, ser un campo de investigación y desarrollo ya afianzado que proporciona intervenciones psicológicas efectivas. Aunque hay disponibles diversas revisiones sistemáticas y metaanálisis sobre el uso de RV (Asiain et, 2021; Chesham et al, 2018; Carl et al, 2018) hacen falta estudios más detallados sobre la efectividad de algunos dispositivos e investigaciones comparativas que revelen el tamaño del efecto de las intervenciones, entre otros.

Dentro de los límites de este estudio a considerar para futuras investigaciones, se acordó levantar una revisión de carácter exploratorio que descartó hacer un análisis sobre la efectividad de los tratamientos de RV, tanto comparativa con otras terapias no digitales como diferentes abordajes de las intervenciones con RV. Esta medida se hace necesaria a la hora de sacar conclusiones más precisas sobre qué es eficaz dentro de lo desarrollado en el área, así como requiere un análisis más afinado de las herramientas estadísticas usadas en el futuro en cada uno de los estudios.

Durante el transcurso de la revisión también se levantó información que no se había considerado al redactar el manual de codificación. Entre esta nueva información no considerada, la más relevante fue descubrir la subcategoría de Miedo o ansiedad investigado como “Tratamiento de la ansiedad distractor o relajante” dentro de la categoría “Tratamiento de la ansiedad con ensayos clínicos basados en la exposición”. La segunda fue descubrir que habían varios diseños de investigación específicamente con diseño de estudios de medidas repetidas, que quedaron dentro de la categoría de diseño cuasi experimental. Apuntando a futuros estudios descriptivos, será pertinente contar con una categoría de mediciones de seguimiento de intervenciones, para comprobar cuántas investigaciones consideraron seguimiento en su diseño y si, efectivamente, las intervenciones de extinción sobre miedo o ansiedad se mantienen en el tiempo. A posteriori se concluyó que habría sido útil indagar sobre las regiones de procedencia de los estudios, para una mirada más aterrizada a la aplicación de terapias con RV y la accesibilidad a la tecnología, considerando el contexto latinoamericano en que se inscribe esta investigación. Aún así, podemos destacar los artículos elaborados en América Latina que aparecieron en esta revisión: *Virtual Reality on Mobile Phones to Reduce Anxiety in Outpatient Surgery* (Mosso, J. L., 2009), estudio experimental mexicano con RV en visor con smartphone y

tratamiento de ansiedad operatoria ambulatoria; *Use of Virtual Reality Using Render Semi-realistic as an Alternative Medium for the Treatment of Phobias. Case Study: Arachnophobia* (Almeida et al., 2018), estudio ecuatoriano con RVic sobre fobia a las arañas, y *Virtual reality applied to psychological anxiety tests. Paper presented at the Proceedings* (Hinojosa-Alcocer et al., 2018), estudio ecuatoriano que evalúa las experiencias con RV del cuestionario Mini-Spin en ansiedad social. Debido a que representan únicamente el 3% de los estudios recopilados, cabe preguntarse si el campo de estudio continuará abriéndose en América Latina en los próximos años, y si el desarrollo de esta tecnología también derivará hacia usos distractores del miedo o bien surgirán nuevos enfoques de tratamiento.

Otro tema relevante que abre todo un campo de investigación refiere a los test de presencia e inmersión. Si bien la mayoría de estudios que midieron presencia (35%) mediante el Igroup Presence Questionnaire (IPQ) o inmersión con el Immersive Tendency Questionnaire (ITQ), el resto de cuestionarios específicos sobre presencia o inmersión no son explicitados e incluso desdibujaban o confundían los fenómenos. Se trata de términos muy parecidos, y la terminología y evaluación diferenciada de ambos ha mostrado estar aún en desarrollo. Cuál de ambos (si es que los términos logran diferenciarse de alguna forma) predice mejor la sensación de “estar ahí” correlacionando consigo la eficacia del tratamiento con RV se presenta como el siguiente paso a desarrollar, frente a la importancia de aclarar terminología como a la hora de estandarizar su uso en investigaciones en el campo.

Existe la necesidad de una permanente actualización de la evolución de esta tecnología apuntando a 2021 en adelante, para considerar hacia dónde se está desarrollando la aplicación terapéutica de la RV y en qué disciplinas, con qué hardware y software, y dónde encontrar dicho software disponible en español. Con más frecuencia se evidencia la necesidad de trabajo

multidisciplinario junto con desarrolladores para mejorar accesibilidad, inmersión, adaptabilidad a miedos personalizados o detalles de experiencia de RV que son relevantes para usuarios con miedo o ansiedad. Por ejemplo, se puede comenzar a pensar y trabajar sobre qué otros factores ansiógenos aparecen alrededor de la experiencia digital de exposición que no existían en la exposición en laboratorio o en un box de terapia. Puede aparecer un miedo surgido exclusivamente de la extrañeza hacia los entornos o personajes 3D, o fenómeno conocido como uncanny valley (Stein y Ohler, 2017; Schwind, Wolf y Henze; 2018). Puede aparecer ansiedad hacia el propio cybersickness, o este mismo cybersickness puede causar sintomatología que se cruce con aquella propia de los diagnósticos ansiosos que se están abordando en ese instante. Además, puede aparecer ansiedad relacionada con la adaptación a la interfaz, sobretodo en usuarios con poca experiencia en espacios digitales o videojuegos, por lo que se requiere profundizar la intuitividad de los software. También se necesita abrir espacio de trabajo multidisciplinario no sólo para pulir entornos 3D que sirvan para exposición al miedo sino, como se ha visto anteriormente, también crear entornos digitales para realizar intervenciones distractivas o relajantes eficaces y adaptadas a grupos étnicos o culturales que tienen distinta experiencia con la tecnología. El aporte del conocimiento que la psicología clínica elabore en este área en los próximos años, sobretodo desde y hacia América Latina, se torna imprescindible. Nuevas investigaciones situadas en el desarrollo, adaptación y aplicación de herramientas de intervención digital conocerán los desafíos de accesibilidad tecnológica latinoamericana: aparece la dificultad de acceso a salud mental en instituciones públicas o privadas, la barrera económica que se levanta tanto para pacientes como terapeutas a la hora de financiar dispositivos de RV y computadores, la barrera idiomática del software que necesitará desarrollo y adaptación, o

incluso el apretado presupuesto destinado a investigar en ciencia y tecnología en psicología clínica.

Referencias

- Almeida, J., Suárez, D., Tapia, F., y Guerrero, G. (2018). *Use of Virtual Reality Using Render Semi-realistic as an Alternative Medium for the Treatment of Phobias. Case Study: Arachnophobia*. *Applied Informatics*, 144–154. doi:10.1007/978-3-030-01535-0_11
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5th edition. Arlington, VA. American Psychiatric Association
- Asiain, J., Braun, M. y Roussos, J. A. (2021). Virtual reality as a psychotherapeutic tool: current uses and limitations. *British Journal of Guidance & Counselling*. doi: 10.1080/03069885.2021.1885008
- Bani Mohammad, E. y Ahmad, M. (2018). Virtual reality as a distraction technique for pain and anxiety among patients with breast cancer: A randomized control trial. *Palliative and Supportive Care*, 1–6. doi:10.1017/s1478951518000639
- Barlow, D. H., Bullis, J. R., Comer, J. S., y Ametaj, A. A. (2013). Evidence-based psychological treatments: An update and a way forward. *Annual Review of Clinical Psychology*, 9, 1–27. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-050212-185629>
- Baxter, A. J.; Scott, K. M.; Vos, T. y Whiteford, H. A. (2013). Global prevalence of anxiety disorders: a systematic review and meta-regression. *Psychological Medicine*, 43(5), 897–910. doi:10.1017/S003329171200147X
- Blackman, D. E. (1972). Conditioned anxiety and operant behavior. In R. M. Gilbert y J. D. Keehn (Eds.), *Schedule effects: Drugs, drinking, and aggression* (pp. 26-49). Toronto: Toronto University Press.
- Boland, A., Cherry, M. y Dickson, R. (2017). *Doing a systematic review. A student's guide*. SAGE.

- Botella, C., Fernandez-Alvarez, J., Guillen, V., Garcia-Palacios, A., y Banos, R. (2017). Recent progress in virtual reality exposure therapy for phobias: A systematic review. *Current Psychiatry Reports*, 19(7), 42. <https://doi.org/10.1007/s11920-017-0788-4>.
- Botella, C., Garcia-Palacios, A., Baños, R. M., y Quero, S. (2009). Cybertherapy: Advantages, limitations, and ethical issues. *PsychNology Journal*, 7(1), 77–100
- Bouton, M. E., Woods, A. M., Moody, E. W., Sunsay, C., y García-Gutiérrez, A. (2006). *Counteracting the Context-Dependence of Extinction: Relapse and Tests of Some Relapse Prevention Methods*. In M. G. Craske, D. Hermans, D. Vansteenwegen (Eds.), *Fear and learning: From basic processes to clinical implications* (p. 175–196). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/11474-009>
- Brennan, J.F. y Riccio, D.C., (1975). Stimulus generalization of suppression in rats following aversively motivated instrumental or Pavlovian training. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*. 88, 570–579
- Butler, A.C., Chapman, J.E., Forman, E.M. y Beck, A.T. (2006). The empirical status of cognitive-behavioral therapy: a review of meta-analyses. *Clinical Psychology Review*; 26, 17–31.
- Carl, E., Stein, A. T., Levihn-Coon, A., Pogue, J. R., Rothbaum, B., Emmelkamp, P., Asmundson, G., Carlbring, P., & Powers, M. B. (2019). Virtual reality exposure therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of anxiety disorders*, 61, 27–36. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.08.003>
- Chambless Dianne, L., Ollendick Thomas, H. (2001). Empirically Supported Psychological Interventions: Controversies and Evidence. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 685–716. doi:10.1146/annurev.psych.52.1.685

- Chesham, R. K., Malouff, J. M. y Schutte, N. S. (2018). Meta-Analysis of the Efficacy of Virtual Reality Exposure Therapy for Social Anxiety. *Behaviour Change*, 1–15.
doi:10.1017/bec.2018.15
- Craske, M. (2015). Optimizing Exposure Therapy for Anxiety Disorders: An Inhibitory Learning and Inhibitory Regulation Approach. *Verhaltenstherapie*, 25(2), 134–143.
doi:10.1159/000381574
- Craske, M. G., Hermans, D. y Vervliet, B. (2018). State-of-the-art and future directions for extinction as a translational model for fear and anxiety. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 373(1742), 20170025. doi:10.1098/rstb.2017.0025
- Craske, M. G. y Rowe, M. K. (1997). Nocturnal panic. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 4(2), 153–174. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2850.1997.tb00107.x>
- Cooper, H. (2017). *Research synthesis and meta-analysis. A step-by-step approach*. SAGE.
- Díaz-Orueta, U., Banterla, F. y Climent, G. (2014). Isla Calma: realidad virtual para la distracción del dolor y la ansiedad en el afrontamiento del miedo al dentista. [Isla Calma: virtual reality for pain and anxiety distraction when coping with dental fear.]. *Ansiedad y Estrés*, 20(2-3), 127-141.
- Dibbets, P., Poort, H. y Arntz, A. (2012). Adding imagery rescripting during extinction leads to less ABA renewal. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 43(1), 614–624. doi:10.1016/j.jbtep.2011.08.006
- Estes, W.K. y Skinner, B.F. (1941). Some quantitative properties of anxiety. *Journal of Experimental Psychology*. 29, 390–400

- Foa, E. B. y Kozak, M. J. (1986). Emotional processing of fear: *Exposure to corrective information*. *Psychological Bulletin*, 99(1), 20–35.
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.99.1.20>
- Glotzbach-Schoon, E., Andreatta, M., Mühlberger, A. y Pauli, P. (2013). Context conditioning in virtual reality as a model for pathological anxiety. *e-Neuroforum*, 19(3).
doi:10.1007/s13295-013-0047-z
- Gutiérrez-Maldonado, J., Magallón-Neri, E., Rus-Calafell, M. y Peñaloza-Salazar, C. (2009). Virtual reality exposure therapy for school phobia. *Anuario de Psicología*, 40(2), 223-236.
- Hinojosa-Alcocer, R., Ordonez-Camacho, D. y Egas-Reyes, V. (2018). *Virtual reality applied to psychological anxiety tests*. Paper presented at the Proceedings - 2017 International Conference on Information Systems and Computer Science, INCISCOS 2017. APLICA.
- Hodges, L., Rothbaum, B. O., Kooper, R., Opdyke, D., Meyer, T., de Graaf, J. J. y Williford, J. S. (1994). *Presence as the defining factor in a VR application*. Technical report GIT-GVU-94-5, Georgia Institute of Technology.
- Juan, M. C. y Perez, D. (2010). Using augmented and virtual reality for the development of acrophobic scenarios. Comparison of the levels of presence and anxiety. *Computers and Graphics (Pergamon)*, 34(6), 756-766. doi:10.1016/j.cag.2010.08.001
- Khadra, C., Ballard, A., Déry, J., Paquin, D., Fortin, J. S., Perreault, I., Labbe, D. R., Hoffman, H. G., Bouchard, S., y LeMay, S. (2018). Projector-based virtual reality dome environment for procedural pain and anxiety in young children with burn injuries: a pilot study. *Journal of pain research*, 11, 343–353. <https://doi.org/10.2147/JPR.S151084>

- Kohn, R., Levav, I., Caldas de Almeida, J.M., Vicente, B., Andrade, L., Caraveo-Anduaga, J.J., Saxena, S. y Saraceno, B. (2005). Los trastornos mentales en América Latina y el Caribe: asunto prioritario para la salud pública. *Rev Panam Salud Publica*.18(4/5): 22940.i:10.2147/JPR.S151084
- Krijn, M., Emmelkamp, P.M.G., Olafsson, R.P. y Biemond, R. (2004). Virtual reality exposure therapy of anxiety disorders: A review. *Clinical Psychology Review* 24(3), 259–281. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2004.04.001>
- Kroes, M. C. W., Dunsmoor, J. E., Mackey, W. E., McClay, M. y Phelps, E. A. (2017). Context conditioning in humans using commercially available immersive Virtual Reality. *Scientific Reports*, 7(1). doi:10.1038/s41598-017-08184-7
- Laborda, M. A., McConnell, B. L., y Miller, R. (2011) *Behavioral techniques to reduce relapse after exposure therapy: applications of studies of experimental extinction*. In: Schachtman, Todd R., and Reilly, Steve, (eds.) *Associative Learning and Conditioning Theory: human and non-human applications*. Oxford University Press, New York, NY, USA, pp. 79-103.
- Laborda, M. A., Miguez, G., Polack, C. W., y Miller, R. R. (2012). Animal models of psychopathology: Historical models and the Pavlovian contribution. *Terapia Psicológica*, 30(1), 45–59. <https://doi.org/10.4067/S0718-48082012000100005>
- Landis, J. y Koch, G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-74 .
- Le May, S., Paquin, D., Fortin, J. S. y Khadra, C. (2016). DREAM project: *Using virtual reality to decrease pain and anxiety of children with burns during treatments*. Paper presented at the ACM International Conference Proceeding Series.

- Li, Y. Y., Chiu, P. H., Yeh, S. C., y Zhou, C. (2017). *Effects of Virtual Reality and Augmented Reality on Induced Anxiety*. Paper presented at the Proceedings - 2017 5th International Conference on Enterprise Systems: Industrial Digitalization by Enterprise Systems, ES 2017.
- Liao, B. y Craske, M. G. (2013). The Impact of State Anxiety on Fear Inhibition. *Journal of Experimental Psychopathology*, 4(2), 148–160. doi:10.5127/jep.026612
- Lissek, S., Powers, A. S., McClure, E. B., Phelps, E. A., Woldehawariat, G., Grillon, C. y Pine, D. S. (2005). Classical fear conditioning in the anxiety disorders: a meta-analysis. *Behaviour Research and Therapy*, 43(11), 1391–1424. doi:10.1016/j.brat.2004.10.007
- Meyerbröker, K. y Emmelkamp, P. M. G. (2010). Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: a systematic review of process-and-outcome studies. *Depression and Anxiety*, 27(10), 933–944. doi:10.1002/da.20734
- Miller, R. R., Laborda, M. A., Polack, C. W. y Miguez, G. (2015). Comparing the context specificity of extinction and latent inhibition. *Learning & Behavior*, 43(4), 384–395. doi:10.3758/s13420-015-0186-x
- Mineka, S. y Oehlberg, K. (2008). The relevance of recent developments in classical conditioning to understanding the etiology and maintenance of anxiety disorders. *Acta Psychologica*, 127(3), 567–580. doi:10.1016/j.actpsy.2007.11.007
- Mineka, S. y Zinbarg, R. (2006). A contemporary learning theory perspective on the etiology of anxiety disorders: It's not what you thought it was. *American Psychologist*, 61(1), 10–26. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.61.1.10>
- Mora, A. y Salas S. (2014). Animal models of fear and anxiety: neurobehavioral descriptions. *Actualidades En Psicología*, 28(117), 1-12. <https://doi.org/10.15517/ap.v28i117.14595>

Mosso, J. L., Gorini, A., Senties, S., de la Cerda, G., Lopez, G., Vaca, V. L. y Riva, G. (2009).

Virtual Reality on Mobile Phones to Reduce Anxiety in Outpatient Surgery.

Cyberpsychology & Behavior, 12(1), 94-94.

Norton, P. J. y Price, E. C. (2007). A Meta-Analytic Review of Adult Cognitive-Behavioral

Treatment Outcome Across the Anxiety Disorders. *The Journal of Nervous and Mental*

Disease, 195(6), 521–531. doi:10.1097/01.nmd.0000253843.70149.9a

Parsons, T. D. y Rizzo, A. A. (2008). Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for

anxiety and specific phobias: A meta-analysis. *Journal of Behavior Therapy and*

Experimental Psychology, 39(3), 250–261. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbtep.2007.07.007>

Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned Reflexes: An Investigation of the Physiological Activity of the*

Cerebral Cortex. Translated and Edited by G. V. Anrep. Londres: Oxford University

Press

Price, M., Mehta, N., Tone, E. B. y Anderson, P. L. (2011). Does engagement with exposure

yield better outcomes?: Components of presence as a predictor of treatment response for

virtual reality exposure therapy for social phobia. *Journal of Anxiety Disorders*, 25(6),

763-770. doi: 10.1016/j.janxdis.2011.03.004

Powers, M. B., Halpern, J. M., Ferenschak, M. P., Gillihan, S. J. y Foa, E. B. (2010). A

meta-analytic review of prolonged exposure for posttraumatic stress disorder. *Clinical*

psychology review, 30(6), 635–641. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.04.007>

Schwind, V., Wolf, K. y Henze, N. (2018). Avoiding the uncanny valley in virtual character

design. *Interactions*, 25(5), 45–49. doi:10.1145/3236673

- Stein, J.-P. y Ohler, P. (2017). Venturing into the uncanny valley of mind—The influence of mind attribution on the acceptance of human-like characters in a virtual reality setting. *Cognition*, *160*, 43–50. doi:10.1016/j.cognition.2016.12.010
- Tröger, C., Ewald, H., Glotzbach, E., Pauli, P. y Mühlberger, A. (2012). Does pre-exposure inhibit fear context conditioning? A Virtual Reality Study. *J Neural Transm*, *119*, 709–719. <https://doi.org/10.1007/s00702-011-0757-8>
- Vervliet, B., Craske, M. G. y Hermans, D. (2013). Fear Extinction and Relapse: State of the Art. *Annual Review of Clinical Psychology*, *9*(1), 215–248. doi:10.1146/annurev-clinpsy-050212-185542
- Vicente B, Rioseco P, Saldivia S, Kohn R y Torres S. (2002). Chilean study on the prevalence of psychiatric disorders (DSM-III-R/CIDI) (ECP). *Revista Médica de Chile*. *130*(5):527-536
- Watson, J. B., Rayner, R. (1920). Conditioned emotional reactions. *Journal of Experimental Psychology*, *3*(1), 1–14. <https://doi.org/10.1037/h0069608>
- Wechsler, T. F., Kümpers, F. y Mühlberger, A. (2019). Inferiority or Even Superiority of Virtual Reality Exposure Therapy in Phobias?—A Systematic Review and Quantitative Meta-Analysis on Randomized Controlled Trials Specifically Comparing the Efficacy of Virtual Reality Exposure to Gold Standard in vivo Exposure in Agoraphobia, Specific Phobia, and Social Phobia. *Frontiers in Psychology*, *10*. doi:10.3389/fpsyg.2019.01758
- Wiederhold, B. K. y Bouchard, S. (2014). *Advances in Virtual Reality and Anxiety Disorders*. doi:10.1007/978-1-4899-8023-6
- Wotjak, C. T. y Pape, H.-C. (2013). Neuronal circuits of fear memory and fear extinction. *E-Neuroforum*, *19*(3), 47–56. <https://doi.org/10.1007/s13295-013-0046-0>

Yeh, S.-C., Li, Y.-Y., Zhou, C., Chiu, P.-H. y Chen, J.-W. (2018). Effects of Virtual Reality and Augmented Reality on Induced Anxiety. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 26(7), 1345–1352. doi:10.1109/tnsre.2018.2844083

ANEXO 1:

Código booleano usado en búsqueda de ISI web of science

TI=(Virtual Reality AND (anxiety OR ANX* OR phobia OR specific phobia OR public speaking OR panic disorder OR panic OR agoraphobia OR generalized anxiety disorders OR GAD OR generalized anxiety OR SAD OR social anxiety disorder OR social phobia OR social anxiety OR fear OR anxiety disorder))

Código booleano usado en búsqueda de APA PsycNet

Title: Virtual Reality AND Title: anxiety OR Title: ANX* OR Title: phobia OR Title: specific phobia OR Title: public speaking OR Title: panic disorder OR Title: panic OR Title: agoraphobia OR Title: generalized anxiety disorders OR Title: GAD OR Title: generalized anxiety OR Title: SAD OR Title: social anxiety disorder OR Title: social phobia OR Title: social anxiety OR Title: fear OR Title: anxiety disorder AND Year: 2008 To 2019

Código booleano usado en búsqueda en Scopus:

TITLE ("Virtual Reality" AND anxiety OR anx* OR phobia OR "specific phobia" OR "public speaking" OR "panic disorder" OR panic OR agoraphobia OR "generalized anxiety disorders" OR gad OR "generalized anxiety" OR sad OR "social anxiety disorder" OR "social phobia" OR "social anxiety" OR fear OR "anxiety disorder") AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2010) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2009) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2008)