

# EFFECTIVIDAD DEL PROGRAMA DE TRATAMIENTO VIRTUAL FLIGHT CON POBLACIÓN MEXICANA

## EFFECTIVENESS OF THE TREATMENT PROGRAM VIRTUAL FLIGHT WITH MEXICAN POPULATION

Georgina Cárdenas, Cristina Botella,  
Soledad Quero, Rosa Baños, Ximena Durán,  
Anabel de la Rosa, Lorena Flores y Mar Molés\*

### Resumen

En años recientes se ha utilizado la realidad virtual (RV) como herramienta en el tratamiento de la Fobia a Volar (FV). El programa "Virtual Flight" ha demostrado su efectividad en población española (Botella, Osma, García-Palacios, Quero y Baños, 2004). La presente investigación tiene como propósito ponerlo a prueba en población mexicana. Los resultados obtenidos al finalizar el tratamiento, así como en el seguimiento a 1 año confirman su efectividad y eficiencia al establecerse utilidad clínica, que supone analizar la aplicabilidad y posibilidad de la intervención en el contexto en el que tenga que ofrecerse. Estos resultados incrementan evidencia empírica al uso de la RV y ponen de manifiesto la generalización de los procedimientos y técnicas empleadas en población mexicana.

**Palabras clave:** ansiedad, fobia específica a volar, tratamientos psicológicos, realidad virtual.

### Abstract

In recent years virtual reality (VR) has been used as a tool in the treatment of Flying Phobia (FF). The "Virtual Flight" program has showed its efficacy in the Spanish population (Botella, Osma, García-Palacios, Quero, & Baños, 2004). The current research aims to test this program in Mexican population. Results obtained after treatment and at the 1-year follow-up period confirm its effectiveness and efficiency establishing its clinical utility, which implies the analysis of the applicability and possibility of the intervention in the context where it has to be offered. These results add empirical evidence in the use of VR and show the generalization of the used procedures and techniques in Mexican population.

**Key words:** anxiety, flying specific phobia, psychological treatment, virtual reality.

Recibido: 24-08-13 | Aceptado: 03-03-15

### Introducción

La fobia a volar (FV), es una fobia específica del tipo situacional (DSM-IV-TR; American Psychiatric Association, 2000), que se define como un miedo intenso e irracional acerca de situaciones relacionadas a volar. Muchos individuos que padecen esta fobia informan preocupación y miedo desde el mo-

mento que saben que tienen que volar. Esto significa, días, semanas e incluso meses antes de volar. Este fenómeno se conoce como ansiedad anticipatoria. En algunas ocasiones, no es necesario que la persona vuele para sentir ansiedad, es decir, el hecho de llevar a alguien al aeropuerto, escuchar los motores del avión, ver un avión volar, o incluso ver una película relacionada con aviones provoca estrés intenso y sufrimiento. Las situaciones que los individuos con miedo a volar evitan pueden ser bastantes y no solo relacionarse con el hecho de estar sentado en el avión y volar sino también comprar boletos, ir al aeropuerto, empacar, ver películas o documentales acerca de aviones o de vuelos, etc. (Quero, Bote-

\* Georgina Cárdenas, Cristina Botella, Soledad Quero, Rosa Baños, Ximena Durán, Anabel de la Rosa, Lorena Flores y Mar Molés, Facultad de Psicología Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México  
E-Mail: [cardenas.georgina@gmail.com](mailto:cardenas.georgina@gmail.com)  
REVISTA ARGENTINA DE CLÍNICA PSICOLÓGICA XXV p.p. 145-156  
© 2016 Fundación AIGLE.

lla, Guillen, Molés, Nebot, García-Palacios y Baños, 2012).

La técnica psicológica más efectiva para el tratamiento de fobias es la de exposición (Emmelkamp y Kuipers, 1985; Marks, 1987; Öst, 1997). En la actualidad, existe un alto consenso en el ámbito clínico que considera que la exposición in vivo, es el tratamiento de elección para fobias específicas, ya que ha demostrado su eficacia en el tratamiento de diversas fobias específicas (Barlow, Raffa y Cohen, 2002; Grawe, Donati y Bernauer, 1994; Reinecker, 1994) incluyendo FV (Haug, Brenne, Johnsen, Brentzen, Götestam y Hughdal, 1987; Öst, 1997). De cualquier modo, la falta de control sobre la situación real, la falta de confidencialidad, así como el alto costo económico y la cantidad de tiempo que esta estrategia terapéutica representa (usando aviones en vuelos reales) hace que la exposición in vivo sea menos accesible para los clínicos que tratan FV. (Hodges, Watson, Kessler, Rothbaum y Opdyke, 1996; North, North y Coble, 1996). Por otra parte, alrededor del 20-25% de la población que rechaza la terapia de exposición in vivo porque la encuentran muy agresiva que tengan que confrontar las situaciones temidas (García-Palacios, Hoffman, Kwong See, Tsai y Botella, 2001; Marks y O'Sullivan, 1992).

Recientemente, programas de tratamiento han empleado la Realidad Virtual (RV) para proporcionar una exposición sistemática provocando estímulos provocadores de ansiedad, convirtiéndose en una alternativa de la exposición in vivo (Powers y Emmelkamp, 2008). La evidencia muestra que el tratamiento con RV, que generalmente utiliza el modelo cognitivo-conductual es efectivo en el tratamiento de trastornos de ansiedad, como se resume en los estudios metanalíticos de Parsons y Rizzo (2008); Powers et al. (2008); y Wolitzky-Taylor, Horowitz, Powers y Telch (2008), así como en las revisiones de Anderson, Jacobs, y Rothbaum (2004); Botella, Quero, Baños, Perpiñá, García-Palacios y Riva (2006); y Krijn, Emmelkamp, Olafsson y Biemond (2004) mostrando efectos comparables a los obtenidos en la exposición in vivo.

El tratamiento con RV se ha utilizado para tratar la fobia a volar, y varios estudios controlados han demostrado su eficacia (Krijn, Emmelkamp, Olafsson, Bouwman, van Gerwen y Spinhoven, 2007; Maltby, Krisch, Mayers y Allen, 2002; Mühlberger, Wiedemann y Pauli, 2003; Rothbaum, Anderson, Zimand, Hodges, Lang y Wilson, 2006; Rothbaum, Hodges, Smith, Lee y Price, 2000; Wiederhold y Wiederhold, 2003). Cabe destacar que el programa de tratamiento Virtual Flight desarrollado por el grupo de investigación de la Dra. Botella, dentro del proyecto "Desarrollo de productos de Realidad Virtual con incorporación de sistemas hápticos para la eva-

luación y tratamiento de la agorafobia, la fobia a volar y los trastornos alimentarios" (1998-2001), ha sido evaluado en diferentes estudios.

El primer estudio realizado por Baños, Botella, Perpiñá y Quero (2001) informó de la efectividad del tratamiento en un diseño de línea base múltiple con cuatro participantes que informaron niveles de miedo y evitación inferiores a la evaluación inicial. Posteriormente, se prueba el sistema nuevamente con una muestra de nueve participantes con medidas de seguimiento a un año después de concluir el tratamiento para comprobar el mantenimiento de las ganancias terapéuticas (Botella et al., 2004) los hallazgos encontrados confirman los resultados de otros estudios con diferentes programas de RV para la fobia a volar (Maltby et al., 2002; Mühlberger, Wiedemann y Pauli, 2003; Rothbaum, Hodges, Anderson, Price y Smith, 2002; Wiederhold, Jang, Kim y Wiederhold, 2002). Tortella-Feliu, Botella, Lladrés, Bretón, Riera del Amo, Baños y Gelabert (2011), realizaron un estudio comparando Virtual Flight (reducido en dos sesiones) y un programa asistido por computadora que había demostrado eficacia en estudios anteriores, no encontrando diferencias significativas en sus resultados.

La presente investigación constituye un esfuerzo colaborativo entre dos grupos de investigación, de la Universidad Jaume I y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para evaluar en México el programa de tratamiento "Virtual Flight", con el propósito de someterlo a prueba para demostrar si este tratamiento basado en exposición con RV resulta eficaz para producir decrementos en los índices de miedo, evitación y pensamientos catastróficos relacionados a la FV en población mexicana una vez concluido el tratamiento y con mediciones de seguimiento a un año. Asimismo, además de valorar la eficacia de la intervención, analizar rigurosamente el eje de la efectividad, o utilidad clínica, que conllevo analizar la aplicabilidad y posibilidad de la intervención en otro contexto social y cultural.

En este estudio hemos tomado en cuenta diferentes aspectos que estudios anteriores no habían considerado. Primero, se tomó en cuenta para el diseño del programa RV la ansiedad anticipatoria, como una característica clínica importante. Los criterios del DSM IV (APA, 1994) para fobia específica resaltan la importancia de este aspecto como fuente de angustia y de incapacidad. Por lo tanto, en la instrumentación del programa Virtual Flight, se incluyeron dos escenarios que fueron relevantes para la ansiedad anticipatoria: una habitación y la sala de espera en el aeropuerto. En estos escenarios el paciente podía confrontar estímulos y las situaciones que provocan ansiedad en el momento inmediato anterior al vuelo, como empaacar, escuchar noticias

sobre el clima o las condiciones del aire, ver aviones aterrizar o despegar, escuchar los anuncios de las salidas en el aeropuerto.

## Método

### *Participantes*

La muestra estuvo compuesta por 9 participantes que asistieron al Centro de Servicios Psicológicos "Dr. Guillermo Dávila" de la Facultad de Psicología de la UNAM, para superar su miedo a volar, después de que se realizó una convocatoria para personas que tuvieran miedo a volar y quisieran participar en un tratamiento. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado. Los nueve participantes eran mujeres (100%) y cumplían los criterios del DSM-IVTR (APA, 2000), para Fobia Específica Situacional (Miedo a Volar). Se excluyeron a pacientes que estuvieran en un tratamiento psicológico, que presentaran algún otro trastorno o que abusaran de alguna sustancia. La edad promedio fue de 40,67 años ( $DS = 13,08$  años) en un rango de 20 a 58 años. De entre las participantes 6 contaban con estudios a nivel licenciatura (66,7%) y 3 con estudios de bachillerato (33,3%), ninguna de ellas se encontraba tomando medicamentos para el tratamiento de la FV. El promedio de la duración del trastorno fue de 14,17 años ( $DS = 9,62$  años).

### *Instrumentos de evaluación*

Entrevista Estructurada para trastornos de Ansiedad (ADIS IV; Brown, Di Nardo y Barlow, 1994). Es una entrevista estructurada de diagnóstico diseñada para la sesión de la historia de ocurrencia para cualquier trastorno de ansiedad de acuerdo a los criterios del DSM IV. Para este estudio se utilizó la sección de fobias específicas. Presenta buenas propiedades psicométricas en población anglosajona (DiNardo, Brown, Lawton y Barlow, 1995) y se sugiere su utilidad en población española (García-López, 2007; García-López, Olivares y Vera-Villaruel, 2003). Este instrumento presenta una fiabilidad interjueces adecuada  $k = 0,64$  (DiNardo et al., 1995).

Escala de miedo y Evitación (adaptación de Marks y Mathews, 1979). En este cuestionario, el paciente y el terapeuta establecen cuatro situaciones o conductas que el paciente evita debido al pánico a la agorafobia. Califica su grado de evitación y miedo en una escala del 0-10 donde 0=nunca lo evito y 10=siempre lo evito.

Grado de creencias en pensamientos catastróficos (GCPC). Se especifican los principales pensamientos catastróficos relacionados a los ataques de pánico en conductas o situaciones objetivo. Se

puntúan en una escala de 0 a 10, donde 0 significa que el paciente no cree en el pensamiento del todo, y 10 significa que el paciente cree que es totalmente cierto.

Escala de unidades subjetivas de Ansiedad (SUDS; Wolpe, 1969). Se les pide a los participantes que puntúen su nivel de ansiedad en las sesiones de exposición, en una escala de 11 puntos (0-no hay ansiedad, 10-ansiedad extrema).

Escala de expectativas de peligro y ansiedad a volar (DEFAS; Sosa, Capafons, Viña y Herrero, 1995). Contiene dos subescalas tipo Likert de 4 puntos (0, nunca; 3, la mayoría de las veces). La primera es 9 reactivos sobre expectativas de peligro (frecuencia de pensamientos catastróficos acerca de la ocurrencia de ciertos peligros) y la segunda consiste en 10 reactivos sobre las expectativas de ansiedad de la persona (probabilidad de experimentar síntomas psicológicos desagradables durante el vuelo). El DEFAS ha mostrado tener alta consistencia, confiabilidad test-retest y buena validez discriminante y concurrente (Sosa et al., 1995).

Cuestionario de miedo a volar (FFQ; Bornas y Tortella-Feliu, 1995). Este es un cuestionario de 34 preguntas en la que la persona reporta su nivel de miedo o malestar en las diferentes situaciones relacionadas al vuelo. Contiene tres subescalas que miden: (a) ansiedad durante el vuelo (16 reactivos); (b) ansiedad experimentada antes de (13 reactivos); (c) ansiedad experimentada cuando observa situaciones relacionadas al vuelo (5 reactivos). Los ítem, cada uno representa una situación, se valoran en escalas tipo Likert de 1 a 10 puntos (malestar mínimo - malestar máximo); el rango de puntuación está entre 30 y 300. Presenta una consistencia interna de 0,96. También posee un alto grado de validez de criterio, atendiendo a su capacidad para discriminar entre sujetos fóbicos, no fóbicos y muestras subclínicas (Bornas et al., 1995).

Inventario de Depresión de Beck (BDI; Beck, 1978). Este es uno de los instrumentos más usados para evaluar la presencia de síntomas de depresión, así como los pensamientos intrusivos. Es un auto reporte de 21 reactivos síntomas cuya severidad es valorada en una escala del 0 al 3, identifica tanto los síntomas depresivos como su gravedad. Su consistencia interna es de 0,83, Alfa de Cronbach (0,92) y su punto de corte de 18. Si puntúa 10 o menos se considera normal. La validación de la versión en español del BDI para población mexicana la llevó a cabo Jurado, Villegas, Méndez, Rodríguez, Loperena y Varela (1998).

Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado (STAI; Spielberger, Gorsuch y Lushene, 1970). La ansiedad rasgo se define como la ansiedad relativamente estable con la que los pacientes difieren su tendencia

al percibir situaciones tratadas, lo que consecuentemente incrementa su estado de ansiedad. La escala es de 20 reactivos, la mitad de ellos están formulados de manera positiva y la otra mitad en negativo. La puntuación se obtiene en una escala intensiva de 4 puntos tipo Likert, ordenados de 1 (no en lo absoluto) a 4 (mucho). Mide dos dimensiones de ansiedad: Estado (se refiere a cómo se siente el sujeto en ese momento) y Rasgo (cómo se siente generalmente). En este estudio solamente se utilizó la escala de Ansiedad-Rasgo. Fue estandarizado para la población mexicana por Díaz Guerrero (1975), obteniendo una Alfa de Cronbach de 0,83 para el IDARE-R y de 0,92 para el IDARE-E.

#### *Ambientes de realidad virtual*

El programa "Virtual Flight" desarrollado por Botella, Osma, García Palacios, Quero y Baños (2004) incluyó tres modelos gráficos tridimensionales que cuentan con elementos que permiten tener altos índices de presencia al contar con diferentes estímulos para incrementar la dificultad de la situación temida, como: género del usuario, condiciones climáticas cambiantes, etc. El programa incluye 3 escenarios de realidad virtual: 1) La habitación: Es un escenario diseñado para trabajar con ansiedad anticipatoria. El paciente está en un cuarto y puede realizar ciertas actividades que usualmente se asocian con los días o las horas antes del vuelo: empaquetar, escuchar las noticias sobre el clima, y tomar su ticket para ir al aeropuerto. 2) El aeropuerto: En este escenario podemos simular las horas y los minutos previos al vuelo. El paciente puede escuchar y ver en el monitor el anuncio para abordar el vuelo, sabiendo que su vuelo está cerca; él/ella puede escuchar a otras personas hablando sobre los vuelos, es posible ver y escuchar aviones aterrizar y despegar; finalmente el paciente llega a la sala, y entra en el avión. 3) El avión: Aquí el paciente está sentado en el avión cerca de la ventana con una persona a su lado. El paciente puede escuchar la radio o leer una revista mientras espera que los motores del avión se enciendan. Entonces, el proceso del vuelo comienza con la siguiente secuencia: (1) se proyectan las medidas de seguridad en una pantalla enfrente del usuario (2) el capitán da la bienvenida a los pasajeros y reporta la información sobre la altura y las condiciones climáticas durante el vuelo; (3) despegue: después de las instrucciones de abrocharse los cinturones, el sonido de los motores es más fuerte y el avión empieza a encarrerarse; el avión acelera y despegue (4) vuelo: durante el vuelo podemos cambiar las condiciones climáticas, generar turbulencia, rayos, depresiones; (5) aterrizaje: el capitán informa a los pasajeros sobre la proximidad del aterrizaje y

les pide que se abrochen los cinturones. Después, el avión inicia el procedimiento de aterrizaje.

#### *Diseño*

Debido a que los participantes no acudieron al mismo tiempo al Centro de Servicios Psicológicos de la Facultad de Psicología, se utilizó un diseño de línea de base múltiple entre sujetos no concurrentes (Watson y Workman, 1981). Se establecieron 3 períodos de línea de base (1, 2 y 3 semanas) y las participantes se asignaron al azar a cada uno de ellos. Las pacientes registraron su miedo, su evitación y sus creencias irracionales relacionadas con las conductas objetivo en un reporte diario durante el tiempo de línea base. Las participantes P1, P2 y P6 fueron asignadas a la línea base de 1 semana, las participantes 3, 7 y 8 fueron asignadas a la línea base de 2 semanas; y P4, P5 y P9 a la línea base de 3 semanas.

#### *Procedimiento*

Las pacientes acudieron a la convocatoria del tratamiento para su fobia a volar al Centro de Servicios Psicológicos de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Después del primer contacto, las pacientes realizaron una entrevista pre-tratamiento de una duración aproximada entre 60-90 minutos. Primero, se realizó una entrevista diagnóstica para verificar si la paciente cumplía con los criterios diagnósticos para fobia específica de tipo situacional (fobia volar) y otros problemas psicológicos. Luego se establecieron las conductas objetivo y la paciente respondió a otros autoinformes. Después de este proceso, las pacientes se asignaron al azar a una de las 3 condiciones de línea base (1, 2 ó 3 semanas). Las pacientes registraron su miedo, su evitación y sus creencias irracionales relacionadas con las conductas objetivo en un reporte diario durante el tiempo de línea base. Este registro se mantuvo durante todo el proceso hasta la sesión post-tratamiento y también antes y después de cada exposición con RV. Después de la sesión pre-tratamiento y antes de iniciar el tratamiento se les pidió a las pacientes que compararan su boleto de avión una vez finalizado el tratamiento. El destino lo escogió cada paciente. Esta era una condición para empezar el tratamiento. De esta manera la compra del boleto se convirtió en un elemento motivacional para empezar el tratamiento y también la información registrada de las pacientes en su base diaria fue más objetiva, lo que demostraba que tenían alta expectativa para volar. Se llevó a cabo una evaluación independiente con la finalidad de corroborar el diagnóstico en una sesión de 45-60 minutos. El programa de tratamiento consistió

en 1 sesión de psicoeducación de 45-60 minutos y seis sesiones de exposición con realidad virtual de 45-60 minutos cada una. Durante las sesiones post tratamiento las pacientes respondieron a los mismos instrumentos que en la sesión pre-tratamiento y también se reportó el vuelo real de cada paciente. Finalmente, se estableció una sesión de seguimiento a 12 meses donde la paciente respondió a los mismos instrumentos.

### Tratamiento

Las participantes tuvieron una sesión de psicoeducación en donde se les explicó la diferencia entre ansiedad, miedo y fobia, el modelo A, B, C de pensamientos irracionales, la técnica de respiración lenta y aspectos generales sobre cómo y por qué vuelan los aviones. Durante las sesiones de exposición se trabajó con la pacientes en las creencias irracionales que tenían en relación a volar, así como en la reducción tanto de la ansiedad anticipatoria (habitación y aeropuerto) como de la ansiedad en los diferentes momentos del vuelo. Las participantes se expusieron a cada uno de los escenarios y de acuerdo a su jerarquía de exposición ciertos elementos que detonaban su ansiedad, como volar de noche o con mal clima fueron agregados en las últimas sesiones de exposición. Durante cada sesión el terapeuta le preguntaba a la paciente su nivel de ansiedad en el escenario del 0 al 100%, donde cero es nada y 100 es el nivel máximo de ansiedad. Una vez que las participantes lograban reducir los niveles de ansiedad (por lo menos al 20%) podían salir del escenario.

## Resultados

### Conductas objetivo

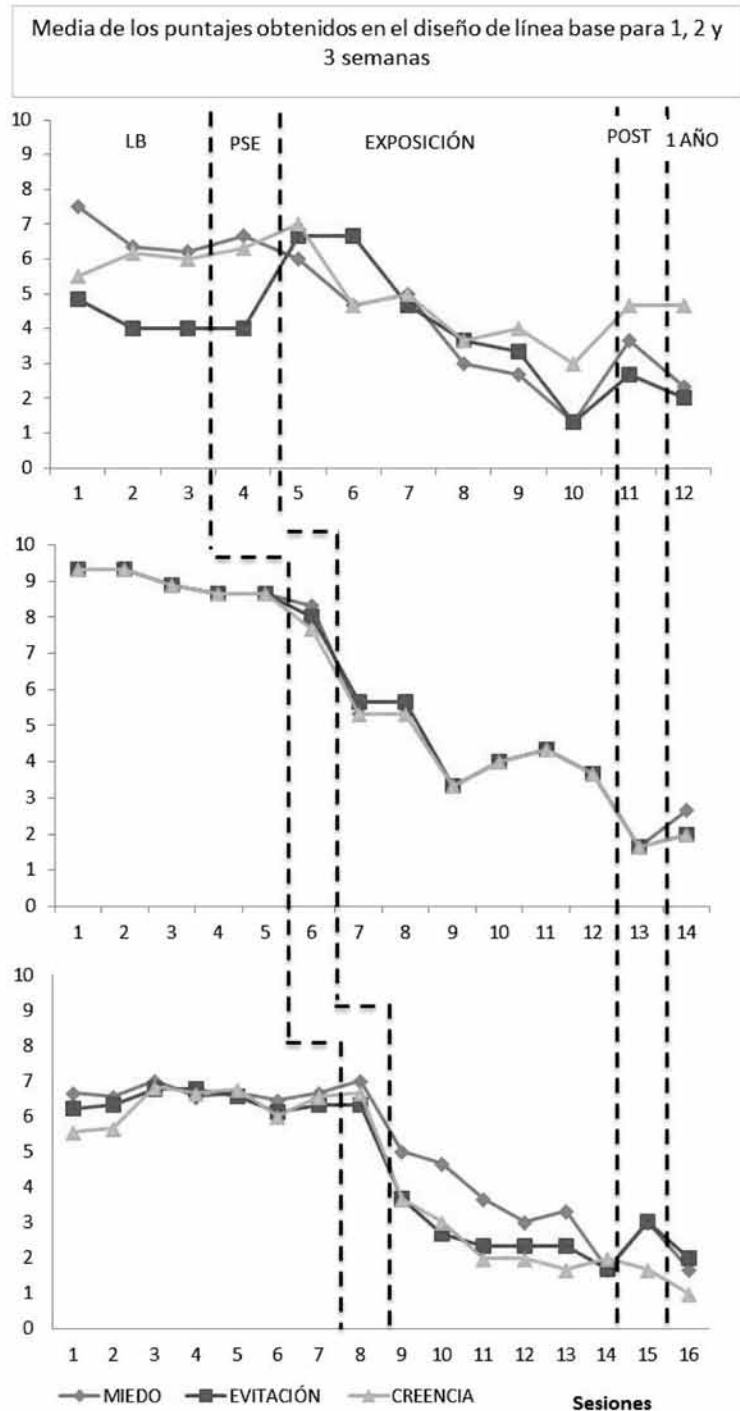
En la Figura 1 se muestran los puntajes de miedo, evitación y creencia en el pensamiento de las conductas objetivo, a lo largo del tratamiento, incluyendo el período de línea base, las sesiones de psicoeducación, las seis sesiones de exposición, post y seguimiento a 1 año. En la gráfica 1 se incluyen los puntajes promedio de cada uno de los pacientes, asignados las diferentes semanas de línea base (1, 2 y 3 semanas de línea base). Como se puede observar en la gráfica, los puntajes no cambiaron durante el período de línea base. Cuando se introduce la sesión de psicoeducación, no obstante, se produce una ligera reducción de estos puntajes y, tras la aplicación y práctica de la exposición con RV, se produce una reducción importante gradual en el grado de temor, evitación y creencia en los pensamientos catastróficos relacionados con la conducta objetivo de volar en cada una de las condiciones de línea base. Al comparar los puntajes pre tratamiento con los puntajes post tratamiento, podemos observar una reducción importante. Finalmente, podemos observar que la mejoría lograda al finalizar el tratamiento se mantiene durante el seguimiento a un año.

Por otra parte, en la Figura 2 se muestra la reducción obtenida después de cada sesión de exposición con Realidad Virtual, de las conductas de miedo, evitación y creencia en los pensamientos catastróficos, indicando con esto que el programa de RV fue capaz de provocar respuestas de ansiedad y de reducir las mismas. También se puede observar que conforme se avanza en las sesiones de exposición el grado de temor, evitación y creencia en los pensamientos catastróficos antes de la sesión de exposición también disminuye. Así como también disminuyen los puntajes al finalizar cada sesión con respecto con los puntajes iniciales. Finalmente hay una disminución importante de la primera sesión de exposición a la última sesión en cada uno de los períodos de línea base.

**Tabla 1. Tabla de las Mediciones (Media y Desviación Estándar) de las diferentes variables del Tratamiento para miedo a volar con Realidad Virtual (N=09)**

	PRE-TRATAMIENTO	POST-TRATAMIENTO	SEGUIMIENTO A DOCE MESES
Grado de interferencia	6,56 (2,18)	3,44 (2,12)	1,88 (2,08)
Grado de malestar	7,89 (1,26)	2,89 (1,36)	3,88 (2,57)
Escala de miedo a volar preliminares	17,33 (3,31)	9,44 (1,61)	9,22 (3,23)
Escala de miedo a volar vuelo	40,00 (6,16)	24,55 (4,87)	23,33 (5,91)
Situaciones de la vida cotidiana relacionada con aviones	10,55 (8,90)	4,33 (2,12)	2,66 (3,16)
Cuestionario de Miedo a Volar	109,33 (50,31)	53,55 (22,50)	54,88 (25,36)
Índice de sensibilidad a la ansiedad	26,55 (8,69)	17,33 (5,22)	13,88 (6,60)
Inventario de Depresión de Beck	9,55 (4,36)	4,33 (3,31)	3,44 (2,292)

**Figura 1. Medias de los puntajes de miedo, evitación y creencia reportados por las participantes, con respecto a la conducta objetivo principal en las diferentes condiciones de línea base 1, 2 y 3 semanas (N=09)**



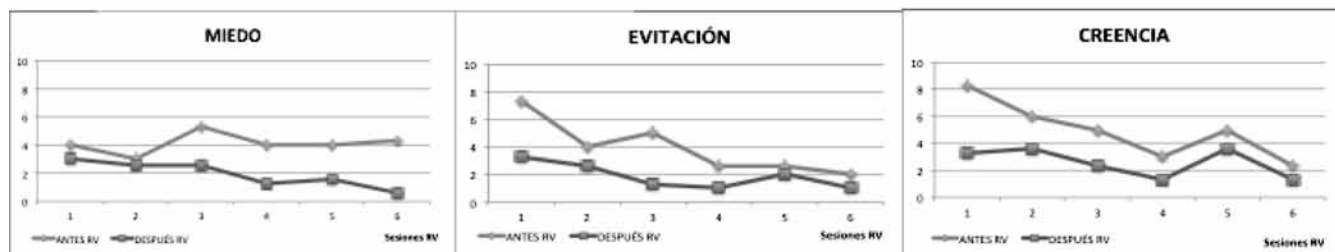
#### Otras medidas de resultado

Se llevaron a cabo pruebas paramétricas (prueba t de Student para muestras relacionadas) para analizar la significancia y eficacia de los datos (ver Tabla 1). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las puntuaciones pre y postratamiento en las siguientes medidas analizadas: Gra-

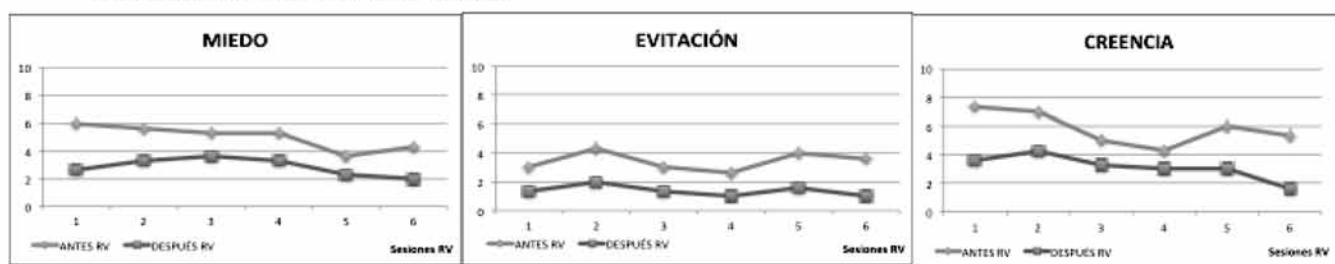
do de interferencia de la fobia en la vida cotidiana ( $t=3,18$ ,  $p<,013$ ), Grado de malestar ( $t=8,66$ ,  $p<,000$ ), Escala de miedo a volar preliminares ( $t=5,89$ ,  $p<,000$ ), Escala de miedo a volar vuelo ( $t=5,80$ ,  $p<,000$ ), Situaciones de la vida cotidiana relacionadas con aviones ( $t=2,37$ ,  $p<,045$ ), Cuestionario de miedo a volar ( $t=3,20$ ,  $p<,013$ ), Índice de sensibilidad a la ansiedad ( $t=3,20$ ,  $p<,012$ ), Inventario de

Figura 2. Puntajes Promedio en Miedo, Evitación y Creencia en los pensamientos catastróficos antes y después de las sesiones de exposición con Realidad Virtual de las participantes en las diferentes condiciones de línea base (N=09)

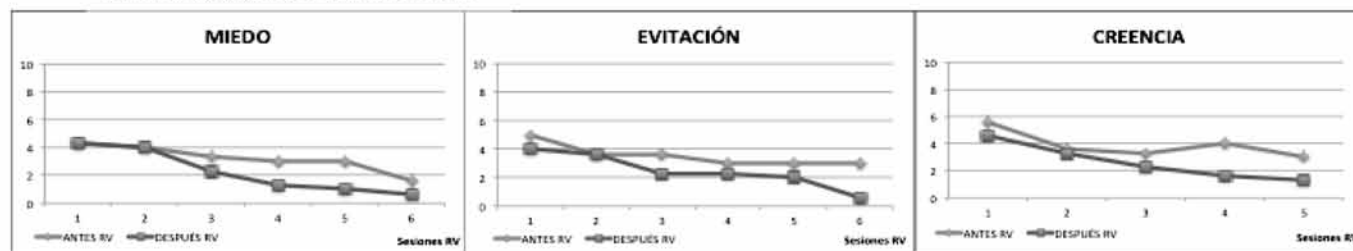
### 1 Semana de línea base



### 2 Semanas de línea base



### 3 Semanas de línea base



Depresión de Beck ( $t=3,95$ ,  $p<,004$ ). Con respecto a la comparación de medias entre el post-tratamiento y el seguimiento, en la mayoría de las variables podemos ver que la mejora se mantiene e incluso que la ansiedad continúa disminuyendo, mostrando con esto que se mantuvieron los resultados obtenidos al finalizar el tratamiento.

Al realizar el seguimiento a 3 meses, las 9 participantes habían podido realizar el vuelo de exposición de manera exitosa.

#### Estadístico C

Los métodos de análisis de diseños de serie temporales son de los procedimientos más utilizados en la investigación con diseños de caso único porque tienen en cuenta secuencias de series de datos dependientes (Tyron, 1982). El estadístico C es un método simple que constituye una alternativa de análisis cuantitativo adecuada para analizar la presencia de tendencias interfase y entre fases en diseños de serie temporales (Young, 1941). Un estadístico C significativo establece que el cambio se

ha producido a partir de una fase a otra y la variable independiente podría ser responsable de este cambio (Tyron, 1982). En este estudio, se ha utilizado el estadístico C con el objetivo de analizar la estabilidad de los datos de la línea de base. Para ello se han tenido en cuenta todos los valores de cada participante. Además, el estadístico C se ha utilizado con el fin de obtener información cuantitativa sobre las tendencias de las puntuaciones de miedo, evitación, y creencia en la conductas objetivo entre la línea de base, el período de tratamiento y post-tratamiento (incluyendo el seguimiento al año). Para realizar este trabajo se han calculado las medianas para cada una de las partes del tratamiento (psicoeducación y semana de exposición) para cada paciente de cada condición. De esta forma, se podrá establecer con mayor fiabilidad que la mejora en las variables estudiadas es atribuible al tratamiento.

Como se observa en la Tabla 2, los datos obtenidos a lo largo de la línea de base fueron horizontalmente estables para la mayoría de las medidas registradas (miedo, evitación y creencia). En cuatro participantes (P2, P3, P4 y P6) todas las medidas de

**Tabla 2. Resultados del Estadístico C para la conductas objetivo en la línea de base, y entre la línea de base y periodos de evaluación tras el tratamiento (pos-tratamiento y seguimiento)**

PARTICIPANTE	MEDIDAS	ESTADÍSTICO LB	TENDENCIA	DIRECCIÓN	ESTADÍSTICO LB- POST	TENDENCIA	DIRECCIÓN
P1	Temor	0,60*	Tendencia evidente	Negativa	0,52*	Tendencia evidente	Positiva
	Evitación	0,58*	Tendencia evidente	Negativa	0,66**	Tendencia evidente	Positiva
	Creencia	0,39	Horizontalmente estable		0,20	Horizontalmente estable	
P2	Temor	0,43	Horizontalmente estable		0,54**	Tendencia evidente	Variación cíclica
	Evitación	0,18	Horizontalmente estable		0,46*	Tendencia evidente	Variación cíclica
	Creencia	-0,27	Horizontalmente estable		0,37	Horizontalmente estable	
P3	Temor	0,49	Horizontalmente estable		0,91**	Tendencia evidente	Positiva
	Evitación	0,50	Horizontalmente estable		0,54**	Tendencia evidente	Positiva
	Creencia	0,38	Horizontalmente estable		0,22	Horizontalmente estable	
P4	Temor	0,00	Horizontalmente estable		0,98**	Tendencia evidente	Positiva
	Evitación	0,00	Horizontalmente estable		0,98**	Tendencia evidente	Positiva
	Creencia	0,00	Horizontalmente estable		0,98**	Tendencia evidente	Positiva
P5	Temor	0,86**	Tendencia evidente	Positiva	0,95**	Tendencia evidente	Positiva
	Evitación	0,86**	Tendencia evidente	Positiva	0,96**	Tendencia evidente	Positiva
	Creencia	0,86**	Tendencia evidente	Positiva	0,96**	Tendencia evidente	Positiva
P6	Temor	0,00	Horizontalmente estable		0,97**	Tendencia evidente	Positiva
	Evitación	0,00	Horizontalmente estable		0,98**	Tendencia evidente	Positiva
	Creencia	0,00	Horizontalmente estable		0,97**	Tendencia evidente	Positiva
P7	Temor	0,10	Horizontalmente estable		0,97**	Tendencia evidente	Positiva
	Evitación	0,19	Horizontalmente estable		0,98**	Tendencia evidente	Positiva
	Creencia	0,61**	Tendencia evidente	Variación cíclica	0,99**	Tendencia evidente	Positiva
P8	Temor	0,25	Horizontalmente estable		0,95**	Tendencia evidente	Positiva
	Evitación	-0,26	Horizontalmente estable		0,79**	Tendencia evidente	Positiva
	Creencia	0,62**	Tendencia evidente	Variación cíclica	0,91**	Tendencia evidente	Positiva
P9	Temor	-0,01	Horizontalmente estable		0,55**	Tendencia evidente	Positiva
	Evitación	0,70**	Tendencia evidente	Variación cíclica	0,92**	Tendencia evidente	Positiva
	Creencia	-0,06	Horizontalmente estable		0,66**	Tendencia evidente	Positiva

*Nota. Tendencia en una dirección positiva: indica mejora de las puntuaciones de miedo, evitación y creencia de la línea de base y de la línea base hasta el seguimiento.*

*Tendencia en una dirección negativa: indica empeoramiento de las puntuaciones de miedo, evitación y creencia de la línea de base y de la línea base hasta el seguimiento.*

*Tendencia con variación cíclica: indica fluctuaciones periódicas de las puntuaciones de miedo, evitación y creencia de la línea de base y de la línea base hasta el seguimiento.*

LB: Línea de base; Post: Post-tratamiento y seguimiento; P: Participante; \* $p < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ .

la conducta objetivo se mantuvieron horizontalmente estables a lo largo del período de LB. En el caso de P1, los datos obtenidos para el temor y la evitación fueron estadísticamente significativos ( $p < 0,05$ ) en una dirección negativa (indicando un empeoramiento de la sintomatología), mientras que en el caso de P5 todas las variables estudiadas mostraron

una tendencia estadísticamente significativa ( $p < 0,01$ ) pero en una dirección positiva (lo que indica una tendencia hacia la mejoría de las puntuaciones). Por último, en los tres participantes restantes (P7, P8 y P9), se obtuvo una tendencia evidente significativa ( $p < 0,1$ ) para el grado de creencia en P7 y P8 y para el grado de evitación en P9. En estos casos la dirección



es cíclica, indicando fluctuaciones periódicas en las puntuaciones para esta variable.

Por lo que se refiere a los resultados del estadístico C obtenidos para los valores de línea base, tratamiento y post-tratamiento (incluyendo el seguimiento 1 año) mostraron tendencias estadísticamente significativas ( $p < .01$ ) para más de la mitad de los participantes (P4, P5, P6, P7, P8, P9) en todas las variables estudiadas (miedo, evitación y creencia) y en una dirección positiva, lo que indica la mejoría de los pacientes en estas medidas. Por el contrario, las puntuaciones para la variable creencia no alcanzaron significación estadística en los P1, P2 y P3. Por último, en el caso de P2, la tendencia significativa para las puntuaciones de miedo y evitación ( $p < .01$  para miedo;  $p < .05$  para evitación) también fue variable.

### Discusión

Los resultados del estudio del programa Virtual Flight con población mexicana, no solo coinciden en que se trata de un tratamiento con eficacia reconocida, sino que confirman los hallazgos de la evidencia científica disponible (Botella et al., 2004; Krijn et al., 2007; Maltby et al., 2002; Mühlberger et al., 2001; Rothbaum et al., 2002; Tortella-Fellu et al., 2011; Wiederhold et al., 2002). También permitió establecer su utilidad clínica, con base en el alto índice de satisfacción del paciente y terapeuta al analizar la aplicabilidad y viabilidad de este programa en un contexto social y cultural distinto a estudios previos en el que se ofreció.

Además, los datos obtenidos con el estadístico C refuerzan estos resultados. Por un lado, se pone de manifiesto la estabilidad de las puntuaciones en el periodo de LB en la mayoría de las medidas registradas. En el caso de P1, aunque se produce una tendencia significativa, ésta es en la dirección contraria a la esperada tras el tratamiento. Por lo que respecta a la tendencia positiva observada en P5 y a las fluctuaciones observadas en algunas variables registradas por P7, P8 y P9, éstas se podrían explicar por el hecho de que algunos pacientes simplemente por acudir a la consulta, recibir una evaluación, diagnóstico y comenzar el tratamiento comienzan a percibir que mejoran y disminuyen sus niveles de miedo, evitación o creencia. Por otro lado, la mejoría observada en el post-tratamiento y seguimiento al año indicada por el estadístico C, añade más evidencia sobre la eficacia de la RV en el tratamiento de la fobia a volar. La no significación estadística encontrada en el caso de la variable de creencia para P1, P2 y P3 se podría explicar por el hecho de que con frecuencia tras un tratamiento de exposición quedan miedos residuales, es decir, los pacientes

continúan creyendo en cierto grado el pensamiento negativo. Por último, en el caso de P2, cuyas puntuaciones fueron variables, el post-tratamiento coincidió con un accidente aéreo donde el secretario de gobernación perdió la vida, lo que pudo influir en su empeoramiento.

En México, la investigación en el tratamiento de trastornos de ansiedad con el empleo de realidad virtual, es casi inexistente y sus aplicaciones son incipientes. Hoy por hoy, la combinación de las tecnologías emergentes como el Internet, RV, dispositivos móviles, sensores, apps, etc., junto con los nuevos procedimientos de terapia breve, suponen un esfuerzo significativamente mayor para analizar los riesgos y/o beneficios que conllevaría su empleo masivo. Por lo que antes de su diseminación, consideramos necesario contar con una base empírica que informe sobre el proceso y resultados obtenidos para futuras aplicaciones con población mexicana.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el pequeño tamaño de muestra, por lo cual los resultados de la investigación deberán ser tomados con cautela. Se sugiere que en estudios futuros se examine el efecto del tratamiento de MV mediante realidad virtual en más réplicas sistemáticas. Otra limitación es el empleo de autoinformes, ya que no permite verificar directamente la reducción de los síntomas de ansiedad y con ello, tener la amenaza de la deseabilidad social del participante y por ende no proporcionar información objetiva acerca del afrontamiento de las situaciones evitadas o temidas. El empleo de medidas fisiológicas durante la sesión de tratamiento podría ayudar a resolver este problema, por lo cual se sugiere sea incluida en futuros estudios. Por otro lado, la aplicación repetida de los instrumentos en diferentes momentos de evaluación a un mismo participante, puede influir sobre los resultados.

Para los tratamientos futuros, al igual que para los ya existentes, es recomendable obtener evidencia empírica acorde al ritmo de la exigencia social de la evaluación, así como proporcionar la información necesaria para conocer tanto su efectividad y eficiencia (mayores beneficios y menores costos que otras terapias alternativas) con el propósito de ponerlos a disposición de más profesionales en la práctica clínica habitual y para beneficiar a más personas.

La generalización de la administración de la intervención en varios contextos; la viabilidad de la intervención a través de pacientes con diferentes antecedentes sociales y culturales, así como los costes y beneficios asociados con el empleo del programa de intervención, permiten visualizar su aplicación con otras poblaciones, en particular en países latinoamericanos.

De momento, es posible afirmar que México ya cuenta con una serie de tratamientos basados en evidencia que emplean RV para el tratamiento de distintos trastornos de ansiedad: como el miedo a volar en avión, miedo a hablar en público, agorafobia, trastorno obsesivo compulsivo y estrés post-traumático (Cárdenas y Muñoz, 2011; De La Rosa y Cárdenas, 2010); que han corroborado su eficacia y eficiencia, por lo que la diseminación de estos tratamientos innovadores no ha hecho más que empezar.

Agradecimientos: Financiamiento del proyecto SALUD-2006-01-44337 "Desarrollo y evaluación de sistemas basados en tecnología de realidad virtual para el tratamiento de trastornos de ansiedad". Fondos Sectoriales CONACYT. 2007-2010.

## REFERENCIAS

- American Psychiatric Association (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-IV* (4<sup>a</sup> Ed.). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders DSM-IV-TR* (4<sup>th</sup> ed. text revision). Washington, DC: APA.
- Anderson, P., Jacobs, C. H., & Rothbaum, B. O. (2004). Computer-supported cognitive behavioral treatment of anxiety disorders. *Journal of Clinical Psychology*, 60, 253-267. doi: 10.1002/jclp.10262
- Barlow, D. H., Raffa, S. D., & Cohen, E. M. (2002). Psychosocial treatments for panic disorders, phobias, and generalized anxiety disorders. In P. E. Nathan & J. M. Gorman (Eds.), *A guide to treatments that work* (2<sup>nd</sup> ed., pp. 301 - 335). New York: Oxford University Press.
- Baños, R. M., Botella, C., Perpiña, C y Quero, S. (2001). Tratamiento mediante realidad virtual para la fobia a volar: un estudio de caso. *Clínica y Salud*, 12, 391-404.
- Beck, A. T., (1978). *Depression Inventory Philadelphia*. PA: Center for Cognitive Therapy.
- Bornas, X. y Tortella-Feliu, M. (1995). Descripción y análisis psicométrico de un instrumento de auto informe para la evaluación del miedo a volar. *Psicología Conductual*, 3, 67-86.
- Botella, C., Quero, S., Baños, R. M., Perpiñà, C., García-Palacios, A., y Riva, G. (2006). Virtual reality and psychotherapy. En G. Riva, C. Botella, P. Légeron y G. Optale (Eds.), *Cybertherapy: Internet and virtual reality as assessment and rehabilitation tools for clinical psychology and neuroscience* (pp. 37-52). Amsterdam, Netherlands: IOS Press.
- Botella, C., Osma, J., García-Palacios, A., Quero, S., & Baños, R. (2004) Treatment of flying phobia using virtual reality: data from a year follow-up using a multiple baseline design. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 11, 311-323.
- Brown, T. A., DiNardo, P. A. y Barlow, D. H. (1994). *Anxiety Disorders Interview Schedule for DSM-IV (ADIS-IV)–Adults version*. Albany, NY: Graywind.
- Cárdenas, G. y Muños, S. (2011). *Realidad virtual para el Tratamiento del Trastorno Obsesivo Compulsivo*. Memorias del II Simposio de Medicina Virtual realizado. Universidad Panamericana. Ciudad de México.
- De La Rosa A. y Cárdenas, G. (2010). Tratamiento del TEPT para víctimas de violencia criminal mediante realidad virtual. *Revista Mexicana de Psicología*. Número especial. Octubre 2010. ISSN 0185607-3.
- Díaz, G., Spielberg, C. (1975). IDARE. Inventario de Ansiedad Rasgo Estado. México D.F.: Manual Moderno.
- DiNardo, P. A., Brown, T. A., Lawton, J. K., & Barlow, D. H., (1995). *The Anxiety disorders interview schedule for DSMIV lifetime version: description and initial evidence for diagnostic reliability*. Comunicación presentada en The Meeting of the Association for Advancement of Behavior Therapy, Washington, DC.
- Emmelkamp P. M. G., & Kuipers, A.C.M. (1985). Group therapy of anxiety disorders. In D. Hupper, & S. M. Ross (Eds), *Handbook of behavioral group therapy*. New York: Plenum.
- García-López L. J. (2007). Trastorno de ansiedad social: estado actual en población infanto-juvenil. En P. Berrios y M. M. Ramos (Eds.), *Investigación en psicología aplicada*, 2, (pp. 13-34). Universidad de Jaén: Servicio de Publicaciones.
- García-López, L. J., Olivares, J. y Vera-Villarroel, P. (2003). Revisión de instrumentos de evaluación de la fobia social validados para población hispana. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 35, 151-160.
- García-Palacios, A., Hoffman, H. G., Kwong See, S., Tsai, A., & Botella, C. (2001). Redefining therapeutic success with virtual reality exposure therapy. *CyberPsychology and Behavior*, 4, 341-348.
- Grawe, K., Donati R., & Bernauer, F. (1994). *Psychotherapie im Wandel. Von der Konfession zur Profession*. Göttingen: Hogrefe.
- Haug, T., Brenne, L., Johnsen, D. H., Brentzen, D., Götestam, K. G., & Høghdal, K. (1987). A three systems analysis of fear of flying: A comparison of a consonant versus a non-consonant treatment method. *Behaviour Research and Therapy*, 25, 187-194. doi: 10.1016/0005-7967(87)90045-3.

- Hodges, L. F., Watson, B. A., Kessler, G. D., Rothbaum, B. O., & Opdyke, D. (1996). Virtually conquering fear flying. *IEEE Computer Graphics Applications*, 16, 42-49.
- Jurado, S., Villegas, E., Méndez, L., Rodríguez, F., Loperena, V y Varela, R. (1998). La Estandarización del Inventario de Depresión de Beck para los residentes de la Ciudad de México. *Salud Mental*, 21, 345-357.
- Krijn, M., Emmelkamp, P. M. G., Olafsson, R. P., & Biemond, R. (2004). Virtual reality exposure therapy of anxiety disorders: A review. *Clinical Psychology Review*, 24, 259-281. doi: 10.1016/j.cpr.2004.04.001
- Krijn, M., Emmelkamp, P. M. G., Olafsson, R. P., Bouwman, M., van Gerwen, L. J., Spinhoven, P., et al. (2007). Fear of flying treatment methods: Virtual reality exposure vs. cognitive behavioral therapy. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 78, 121-128. Recuperado el 10 de septiembre de 2012 <http://www.ingentaconnect.com/content/asma/asem>.
- Maltby, N., Kirsch, I., Mayers, M., & Allen, G. J. (2002). Virtual reality exposure therapy for the treatment of fear of flying: A controlled investigation. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 70, 1112-1118. Recuperado el 08 de octubre de 2012 [sciencedirect.com/science/journal/0022006X](http://www.sciencedirect.com/science/journal/0022006X).
- Marks, I. M., & Mathews, A. M. (1979). Brief standard self-rating scale for phobic patients. *Behaviour Research and Therapy*, 17, 263-267.
- Marks, I. M. (1987). *Fears, phobias and rituals*. Oxford University Press Inc. (Traducido al castellano por Martínez Roca, Barcelona, 1991).
- Marks, I. M. y O'Sullivan, G. (1992). Psicofármacos y tratamientos psicológicos en la agorafobia/pánico y en los trastornos obsesivo compulsivos. In E. Echeburúa (Ed.), *Avances en el tratamiento psicológico de los trastornos de ansiedad* (pp. 97-114). Madrid: Pirámide.
- Mühlberger, A., Wiedemann, G., & Pauli, P. (2003). Efficacy of a one-session virtual reality exposure treatment for fear of flying. *Psychotherapy Research*, 13, 323-336. doi: 10.1093/ptr/kpg030.
- North, M. N., North, S. M., & Coble, J. R. (1996). *Virtual reality therapy: an innovate paradigm*. Colorado Springs, CO: IPI Press.
- Öst, L. G. (1997). Rapid treatment of specific phobias. In G. C. L. Davey (Ed.), *Phobias: A handbook of theory, research and treatment* (pp. 227-246). Chichester, UK: Wiley.
- Parsons, T. D., & 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 Psychiatry* (39) 250-261. doi: 10.1016/j.jbtep.2007.07.007.
- Powers, M. B., & Emmelkamp, P. M. G. (2008). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: A meta-analysis. *Journal of Anxiety Disorders*, 22, 561-569. doi: 10.1016/j.janxdis.2007.04.006
- Quero, S., Botella, C., Guillen, V., Molés, M., Nebot, S., García-Palacios, A. y Baños, R. (2012). La Realidad Virtual para el tratamiento de los trastornos emocionales: una revisión. *Anuario de Psicología Clínica y de la Salud*, 8, 7-21.
- Reinecker, H. (1994). *Lehrbuch der klinischen Psychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- Rothbaum, B. O., Anderson, P., Zimand, E., Hodges, L., Lang, D., & Wilson, J. (2006). Virtual reality exposure therapy and standard (in vivo) exposure therapy in the treatment of fear of flying. *Behavior Therapy*, 37, 80-90. doi: 10.1016/j.beth.2005.04.004
- Rothbaum, B.O. Hodges, L., Anderson, P.L., Price, L., & Smith, S. (2002). Twelve-month follow up of virtual reality and standard exposure therapies for the fear of flying. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 70 (2), 428-432.
- Rothbaum, B. O., Hodges, L., Smith, S., Lee, J. H., & Price, L. (2000). A controlled study of virtual reality exposure therapy for the fear of flying. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 68, 1020-1026. Recuperado el 25 octubre de 2012. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00057894>.
- Sosa, C. D., Capafons, J. I., Viña, C. M. y Herrero, M. (1995). La evaluación del miedo a volar en avión: Estudio psicométrico de dos instrumentos de tipo Autoinforme. *Psicología conductual*, 3, 133-158.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. D. (1970). *Manual for the state - trait anxiety inventory (Self-evaluation questionnaire)*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press.
- Tortella-Feliu, M., Botella, C., Llabrés, J., Bretón, J. M., Riera del Amo, A., Baños, R., & Gelabert, J.M. (2011). Virtual reality versus computer-aided exposure treatments for fear of flying. *Behavior Modification*, 35, 3-30 DOI: 10.1177/0123456789123456.
- Watson, P. J., & Workman, E. A. (1981). The non-concurrent multiple baseline across-individuals design: An extension of the traditional multiple baseline design. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 12, 257-259.
- Wiederhold, B. K., & Wiederhold, M. D. (2003). Three-Year Follow-Up for Virtual Reality Exposure for Fear of Flying. *CyberPsychology & Behavior* (6), 441-445. doi: 10.1089/109493103322278844.
- Wiederhold, B. K., Jang, D. P., Kim, S.I., & Wiederhold, M.D. (2002). Physiological monitoring as an objective

tool in virtual reality therapy. *Cyberpsychology and Behavior*, 5 (1), 77-82.

Wolitzky-Taylor, K. B., Horowitz, J. D., Powers, M. B., & Telch, M. J. (2008). Psychological approaches in the treatment of specific phobias: A meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 28, 1021-1037. doi: 10.1016/j.cpr.2008.02.

Wolpe, J. (1969). *The practice of behaviour therapy*. New York: Pergamon Press.

Tyron, W. W. (1982). A simplified time-series analysis for evaluating treatment interventions. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 15, 423-429.

Young, L. C. (1941). On randomness in ordered sequences. *The Annals of Mathematical Statistics*, 12, 293-300.