

ISSN electrónico: 2172-9077
DOI: 10.48047/fjc.28.01.03

REALIDAD VIRTUAL EN SALUD MENTAL Y EN LA REHABILITACIÓN DE CONDUCTAS VIOLENTAS

Virtual reality for mental health and in the rehabilitation of violent behaviours

Nicolás BARNES*

Subdirector de Tratamiento del Centro Penitenciario de Jóvenes. Dirección general de Asuntos Penitenciarios, Departamento de Justicia, Generalitat de Cataluña. Estudiante de Doctorado, Universidad de Barcelona, España.

E-mail: nbarnes@gencat.ca

 <https://orcid.org/0000-0002-9561-2514>

Dra. Melody TORAO-ANGOSTO*

Psicóloga e Investigadora Postdoctoral, Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer, Barcelona, España.

E-mail: torao@recerca.clinic.cat

 <https://orcid.org/0000-0003-2449-5215>

Dr. Mel SLATER

Investigador Distinguido de la Universidad de Barcelona, España.

E-mail: melslater@ub.edu

 <https://orcid.org/0000-0002-6223-0050>

Dra. María V. SANCHEZ-VIVES

Profesora de Investigación ICREA (ICREA, Barcelona) en el Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer, Barcelona, España.

E-mail: msanche3@recerca.clinic.cat

 <https://orcid.org/0000-0002-8437-9083>

**primera autoría compartida*

Fecha de recepción del artículo: 01/03/2024

Fecha de aceptación definitiva: 16/03/2024

RESUMEN

La realidad virtual inmersiva crea un mundo digital que induce la ilusión de presencia, y que abarca tanto la sensación de estar dentro del entorno virtual representado (ilusión de lugar) como la creencia en la plausibilidad de los eventos que en él ocurren (ilusión de plausibilidad). Estas ilusiones persisten a pesar de que el usuario es consciente de estar en un lugar físicamente diferente y de que el entorno es artificial, y los usuarios responden a los eventos virtuales como si fueran reales en todas las dimensiones fisiológicas, emocionales, conductuales y cognitivas. Además, la realidad virtual permite la ilusión de «encarnación» dentro de un cuerpo virtual y facilita la adopción de perspectivas de otros en escenarios virtuales. La posibilidad adicional de crear entornos sociales y la obtención de respuestas realistas ofrecen herramientas útiles para las aplicaciones en la salud mental, incluido el tratamiento de fobias, ansiedad social, trastorno de estrés posttraumático, paranoia, esquizofrenia y comportamiento violento. La realidad virtual sirve como una herramienta única para el involucramiento emocional y cognitivo en un entorno controlado, que facilita la exploración de perspectivas y el desarrollo de la empatía. Este artículo también explora la integración de la realidad virtual en los programas de rehabilitación para delincuentes violentos, y enfatiza sus beneficios como una alternativa segura, personalizable y rentable a los métodos terapéuticos convencionales. Se proporciona una visión general completa del estado actual y las posibles direcciones futuras de la realidad virtual en contextos de salud mental y rehabilitación.

Palabras clave: realidad virtual; salud mental; psicoterapia; cuerpos virtuales; comportamientos violentos; violencia de género; rehabilitación; prisiones

ABSTRACT

Immersive virtual reality creates a digital world that induces the illusion of presence, encompassing both the sense of being within the depicted virtual environment (place illusion) and the belief in the plausibility of events occurring within it (plausibility illusion). These illusions persist despite the user's awareness of being in a physically different location and the environment being artificial, and users respond to virtual events as if they were real across physiological, emotional, behavioural, and cognitive dimensions. Furthermore, virtual reality enables the illusion of "embodiment" within a virtual body and facilitates the adoption of perspectives from others in virtual scenarios. The possibility of additionally creating social environments and the elicitation of realistic responses offer useful tools for mental health applications, including the treatment of phobias, social anxiety, PTSD, paranoia, schizophrenia, and violent behaviour. Virtual reality serves as a unique tool for emotional and cognitive engagement in a controlled setting, facilitating the exploration of perspectives and the development of empathy. This paper also explores the integration of virtual reality into rehabilitation programmes for violent offenders, emphasizing its benefits as a safe, customizable, and cost-effective alternative to conventional therapeutic methods. A comprehensive overview of the current state and potential future directions of virtual reality in mental health and rehabilitation contexts is provided.

Key words: virtual reality; mental health; psychotherapy; virtual bodies; violent behaviours; gender-based violence; rehabilitation; prisons

1. La ilusión de presencia en la RV y la base de la RV para la psicoterapia

Una persona tiene un miedo a las alturas tan fuerte que afecta a su vida diaria. No puede viajar en metro porque tiene que bajar a la plataforma en una escalera mecánica. No puede ir a unos grandes almacenes porque sabe que no puede ir a ningún departamento que no esté en la planta baja. No puede visitar a los miembros de su familia que viven en pisos porque no puede subir al ascensor e, incluso si pudiera, no podría estar cerca de una ventana del piso. Si pensamos en la cantidad de situaciones tensas en la vida cuando tenemos miedo a las alturas, debería quedar claro que una fobia tan extrema podría hacer la vida social insufrible. Sin embargo, hay terapias que pueden vencer esto. Una estrategia terapéutica puede ser la terapia de exposición cognitivo conductual, donde los pacientes se exponen gradualmente a la situación que temen con un terapeuta que les ayuda a replantear su forma de conceptualizar su ansiedad y comportamiento a lo largo de varias sesiones. Por supuesto, esto requiere mucho trabajo, con el paciente expuesto gradualmente, sesión a sesión, semana a semana, a situaciones que podrían causar un poco más de ansiedad que la vez anterior, y el terapeuta ayudando al paciente a tolerarlo. Por lo general, el terapeuta puede dar al paciente ejercicios para hacer fuera del centro de terapia: ponerse de pie en una silla, subir un tramo de escaleras, subir por una escalera mecánica corta en una estación y así sucesivamente. Sin embargo, el terapeuta no está con el paciente durante estos ejercicios.

La realidad virtual (RV) permite que todo el tratamiento tenga lugar en la consulta del terapeuta, con el terapeuta allí, guiando al paciente en tiempo real, observando sus reacciones y decidiendo el nivel de ansiedad que el paciente podría tolerar a continuación (para una revisión de la RV en el campo del miedo a las alturas ver Giraldo y Novaldo, 2022). Unas gafas de realidad virtual (HMD, en inglés, por Head Mounted Display) ofrece una imagen estéreo 3D envolvente, idealmente con un amplio campo de visión y alta resolución. Las imágenes se generan en el HMD ya sea a través de un ordenador integrado en él o a través de una conexión a otro ordenador. El HMD se monitoriza con 6 grados de libertad, de modo que las imágenes de la escena virtual que se muestran en las pantallas HMD se van actualizando a medida que el participante mueve la cabeza. Los HMDs más modernos también incorporan seguimiento del movimiento ocular integrado. Por lo tanto, el participante puede mirar alrededor de una escena generada por ordenador en 3D estéreo completo de la misma forma que lo haría alrededor de un entorno real. Del mismo modo, los HMD suelen producir audio espacializado, de manera que los sonidos parecen originarse en diferentes direcciones, dependiendo de las ubicaciones espaciales de sus orígenes. Por lo tanto, en general, los participantes perciben de una manera similar a cómo perciben en la realidad física: giran la cabeza, mueven los ojos, se agachan para mirar debajo de los objetos (virtuales), giran la cabeza para escuchar mejor un sonido, se acercan a un objeto para verlo u oírlo mejor, etc. Estos métodos de percepción que utilizan el cuerpo se conocen como *contingencias sensoriomotoras* (Noë, 2004; O'Regan y Noë, 2001), y están en la base de una ilusión perceptual fundamental que surge para los participantes en la RV, la ilusión de «estar allí», en el entorno generado por las pantallas, o ilusión de lugar (IL). Además, si las acciones del participante en el entorno resultan en respuestas plausibles (por ejemplo, empujar una puerta virtual y que se abra), se generará una segunda ilusión a la que nos referimos como plausibilidad (PSI), la ilusión de que los eventos en la RV están sucediendo realmente. Estas dos en conjunto —IL y PSI— se conocen típicamente como *presencia* (Sanchez-Vives y Slater, 2005; Sheridan, 1992; Slater, 2009; Slater et al., 2022).

La presencia conduce normalmente a comportamientos en la RV que coinciden con el comportamiento en la vida real en circunstancias similares (Sanchez-Vives y Slater, 2005). Por lo tanto, una persona con miedo a las alturas en la realidad física también mostrará miedo a las alturas en la realidad virtual, y lo mismo ocurre con muchas otras afecciones que requieren intervenciones terapéuticas. Por lo tanto, la terapia de exposición cognitivo conductual se ha empleado con mucho

éxito utilizando la RV durante muchos años (para una revisión, ver Freeman, 2007, y para una aplicación real de la terapia de exposición cognitivo conductual para el miedo a las alturas ver Freeman et al., 2019). Por lo tanto, la RV en general ha demostrado ser una excelente herramienta para la terapia psicológica. En el resto de este trabajo ampliamos esto y mostramos varias implicaciones prácticas que van más allá de los problemas psicológicos, tales como las intervenciones con perpetradores de violencia de género y el uso de RV en prisiones. Aquí abordamos ampliamente temas que van desde la terapia psicológica para problemas específicos que han llevado a personas a visitar a un terapeuta o psicoterapeuta o emplear métodos de autoayuda, a la mejora física a través del deporte y el ejercicio. La psicoterapia es uno de los campos de aplicaciones de la realidad virtual que más se ha explotado, pero ha sido ampliamente utilizado en muchos otros campos (para una visión general ver Slater y SanchezVives, 2016). Además, lo que se conoce como «realidad virtual» no siempre es inmersivo y, a menudo, consiste en unas pantallas, a veces, en combinación con un sistema de seguimiento del movimiento. En esta sección revisamos la RV en rehabilitación psicológica y psiquiátrica.

2. Aplicaciones de la realidad virtual en salud mental

Aunque existen muchos tipos de tratamientos para problemas psicológicos, uno de los más utilizados es la terapia cognitivo conductual —TCC— (para una revisión y metaanálisis ver van Dis et al., 2020; Hofmann et al., 2012). Este enfoque desafía las formas habituales de pensar de los pacientes y les ayuda a reconceptualizar sus problemas. Este y la mayoría de los métodos de psicología y psicoterapia contienen dos elementos críticos. El primero es la exposición gradual y controlada a la situación que provoca ansiedad —conocido como terapia de exposición—. Por ejemplo, para superar el miedo a las arañas, primero se ven fotografías de arañas, luego arañas de plástico, etc., hasta que finalmente se enfrentan a una araña real (un proceso que puede llevar varios meses en casos graves). El segundo elemento es la adquisición de habilidades, por ejemplo, la terapia para superar el miedo a hablar en público debe exponer con el tiempo al paciente a hablar en público de verdad y que aprenda a comportarse en esa situación, aunque solo sea para probar el éxito o no de la intervención terapéutica. Cada uno de estos elementos interrelacionados requiere, obviamente, que el paciente realmente experimente un cierto grado de ansiedad, de lo contrario no hay nada con lo que el terapeuta pueda trabajar. Por ejemplo, si enseñar una fotografía de una araña no provoca ansiedad, entonces es inútil el proceso de exponer gradualmente al paciente a las arañas con el fin de aprender a controlar sus miedos, mientras que, en el contexto de la TCC, también se reformulan sus creencias normales sobre las arañas. Por otro lado, es más difícil exponer gradualmente a los individuos a algo como el miedo a hablar en público, dado que, en casos graves (alguien con una fobia real) nunca podrían verse obligados a hablar «un poco» frente a un público, y el mero hecho de mostrar fotografías de un público es poco probable que provoque un grado de ansiedad suficiente.

La RV inmersiva proporciona una excelente herramienta para el proceso de terapia de exposición en particular. Las personas tienden a responder de manera realista a los eventos y situaciones que se representan en la RV. Por lo tanto, cuando a los pacientes que buscan terapia se les presenta una situación que les provocaría ansiedad en el mundo real, deberían responder de manera similar en la RV. En las siguientes secciones ilustramos cómo la RV se ha utilizado en el tratamiento de diferentes afecciones. Cabe destacar que la RV por sí misma no es un «tratamiento», sino que siempre es parte de algún método, como la terapia de exposición o la TCC.

2.1. Ansiedades y fobias específicas

¿Las personas tienen miedo a las alturas en la RV incluso aunque sepan que no hay precipicio en la RV? Si los individuos tienen la sensación de estar en el lugar representado por la RV y hay un elemento de peligro, entonces deberían responder en consecuencia. Se inventó un entorno particular llamado «la habitación del pozo» (Slater et al, 1995) para probar esto. En ese experimento, los participantes debían caminar a través de una habitación. El truco era que había un agujero cuadrado cortado en el suelo de la habitación, de modo que el suelo era, en realidad, una estrecha repisa junto a las paredes por la que la gente podía caminar con vistas a un precipicio de unos 18 m. Los participantes podían optar por cruzar sin esfuerzo a través del precipicio o abrirse paso cuidadosamente por el borde de la habitación pegados al agujero. Se descubrió que caminar llevó a una mayor ilusión de presencia indicada por una mayor probabilidad de que la gente caminara por los bordes en lugar de cruzar el agujero. Estos hallazgos fueron estudiados posteriormente por Meehan et al. (2002) que demostraron que, cuando los sujetos se acercan al precipicio, hay cambios fisiológicos, como un aumento de la frecuencia cardíaca asociada a un aumento del estrés.

Diemer et al. (2016) llevaron a cabo un estudio en el que se investigó el miedo a las alturas (acrofobia) y que se centró en hasta qué punto los pacientes y los controles mostrarían diferentes respuestas a través de una gama de respuestas subjetivas y fisiológicas (conductancia cutánea, ECG y niveles de cortisol). Los participantes debían quedarse de pie en la parte superior de un edificio virtual de tres plantas y mirar hacia abajo. Hubo un aumento masivo de la ansiedad subjetiva en el grupo de pacientes en comparación con el de control, pero a primera vista no hubo una diferencia significativa entre los grupos con respecto a las respuestas fisiológicas. Sin embargo, al considerar la FC inmediatamente después de los momentos en que a los participantes se les pidió que miraran hacia abajo, entonces la respuesta entre los pacientes fue mayor que entre los controles. Los resultados del estudio demuestran la utilidad de la RV para provocar respuestas de ansiedad suficientes para usarse con eficacia en un contexto terapéutico.

Es probable que el primer estudio que utilizó la RV inmersiva basada en HMD para el tratamiento de un trastorno de ansiedad fuese el trabajo de Hodges et al. (1995) sobre la acrofobia (ver también Rothbaum et al., 1995a, 1995b). Se utilizó un enfoque de terapia de exposición en el que los individuos que habían sido identificados como enfermos de acrofobia pudieron vivir la experiencia de montarse en un ascensor o estar de pie en un balcón o un puente, en comparación con un grupo de control de lista de espera que no experimentó la RV. Los autores estaban interesados, en particular, en descubrir si la sensación de presencia inducida por la experiencia sería lo bastante fuerte como para provocar respuestas útiles. Aunque el tamaño total de la muestra de este estudio fue pequeño ($n=17$), los autores encontraron un alto grado de presencia —con algunos individuos que afirmaron haberse sentido «aterrorizados» tras sus primeras exposiciones—, y los resultados notables, con diferencias abrumadoras entre los expuestos y el grupo de control, lo que demostró la efectividad de la terapia basada en RV. Es importante entender que este estudio se llevó a cabo con equipos que hoy en día se considerarían primitivos (un casco de vuelo de pruebas virtual con un renderizado de 10 fotogramas por segundo), pero aun así con resultados positivos significativos.

Una intervención exitosa para el miedo a las alturas que empleó la TCC fue la descrita por Freeman et al. (2018) en la que, además, se puso en práctica la idea innovadora de utilizar un terapeuta virtual. Los pacientes tenían que subir varias plantas de un edificio, pero cada planta era siempre evaluada por un terapeuta virtual que podía decidir la planta adecuada para que el paciente subiese, dependiendo

de sus respuestas a un conjunto de preguntas simples para evaluar su nivel de ansiedad. Seinfeld et al. (2016) también utilizaron un escenario de RV para investigar la ansiedad inducida por un ascensor virtual en personas con diferentes grados de miedo a las alturas. En este caso se encontró que la música podía reducir la ansiedad subjetiva producida por el miedo a las alturas con respecto a un ambiente en silencio.

El uso de la RV puede ahorrar tiempo y coste, críticos en algunas aplicaciones. Si bien no es demasiado difícil visitar ciertas alturas, consideremos el miedo a volar, donde la exposición en vivo requiere viajar en avión o al menos simulaciones completas de estos viajes. Mientras que algunas aerolíneas ofrecen este tipo de servicio, el coste por persona puede oscilar entre aproximadamente 400 \$ (para un curso en tierra) hasta, al menos, 2000 \$ con una experiencia de vuelo, lo que descarta de hecho estas exposiciones para todos excepto para las personas con un alto poder adquisitivo. Este hecho se puso de relieve en la primera aplicación que utilizó la RV para el miedo a volar (Hodges et al, 1996; Rothbaum et al., 1996). Como señalan los estudios, aunque hay un gasto considerable en la construcción de los modelos virtuales para tal tratamiento, se pueden utilizar para muchas etapas del proceso del viaje en avión, cada una de las cuales puede generar su propia ansiedad específica —los momentos previos al embarque o al despegue, el propio despegue, los momentos justo después del despegue, el momento previo al aterrizaje y el propio aterrizaje—. Además, una vez que se ha construido el modelo, se puede utilizar repetidamente por muchas personas. Este fue solo un estudio de caso con un individuo, pero preparó el terreno para futuras aplicaciones y proporcionó una prueba de concepto. Rothbaum et al. (2000) continuaron investigando en esta dirección. Los participantes llevaban un HMD VR6 virtual de prueba y se sentaban en una silla especial que podía proporcionar retroalimentación vibratoria y sonora a través de un subwoofer. En una prueba final, los participantes cogieron un vuelo real, y hubo un período de seguimiento de 6 meses. Los resultados mostraron una vez más que la terapia con RV tuvo tanto éxito como la terapia de exposición estándar para reducir el miedo a volar en múltiples medidas.

Carlin et al. (1997) fueron también de los primeros en reconocer cómo la capacidad de inducción de presencia de la RV se podría utilizar para terapia mediante su uso para la fobia a las arañas, e incluyeron la ingeniosa idea de emparejar la araña virtual con un objeto físico que diera la sensación de estar tocando una araña de verdad. Por lo tanto, a la vez que el participante veía una araña a través del HMD, al tratar de tocar esa araña virtual, realmente sentía algo que se parecía a una araña real. Su estudio de caso con un solo individuo fue seguido por otros (García et al, 2002; Hoffman et al., 2003; Renaud et al., 2002). Otra potente demostración de la utilidad de la RV ha sido probada, ya que en la RV las arañas virtuales se pueden mostrar en múltiples contextos y, por supuesto, varias veces. Se ha demostrado que este enfoque mejora aún más el resultado terapéutico positivo (Shiban et al., 2015; Shiban et al., 2013).

En total, se ha investigado mucho dentro del área de la psicología clínica/psicoterapia utilizando RV (Gamito et al., 2023; Krijn et al., 2004; Meyerbröker y Emmelkamp 2011; Opiş et al., 2012). En términos sociales y económicos, vale la pena el esfuerzo, más aún teniendo en cuenta la reducción del sufrimiento y los costes sociales e individuales que pueden generar los nuevos métodos. Según el Instituto Nacional de Salud Mental de los Estados Unidos, algo más del 18 % de la población adulta de los Estados Unidos sufre trastornos de ansiedad y depresión, con un 4 % clasificado como grave.

2.2. Fobia social

Las ansiedades y fobias específicas que hemos discutido hasta ahora son relativamente fáciles de representar en la realidad virtual inmersiva. Hay trastornos de ansiedad que requieren interacciones con otras personas, lo que es mucho más difícil de abordar porque la naturaleza misma de la interacción social es en gran medida impredecible y necesariamente requiere las acciones del participante. Nos referimos a la clase de problemas llamados «ansiedad social» o, en casos más extremos, «fobia social». La definición oficial de la Asociación Americana de Psiquiatría (American Psychiatric Association, 2013) incluye «Un temor persistente a una o más situaciones sociales o de rendimiento en las que la persona está expuesta a personas desconocidas o a un posible escrutinio por parte de otros. El individuo teme actuar (o mostrar síntomas de ansiedad) de una manera que sea vergonzosa y humillante». Una persona con este tipo de problema tendrá una ansiedad excesiva que sabe que no es razonable, y tratará de evitar situaciones que provoquen tal ansiedad. La incidencia de fobia social en los EE. UU. es de alrededor del 7 % de la población adulta, con un 2 % clasificado como grave.

Un tipo particularmente prevalente de ansiedad social es el miedo a hablar en público (Pull, 2012). La terapia de exposición en esta área es bastante costosa y difícil de organizar: los pacientes, al final, tienen que hablar a públicos reales, lo que requiere establecer situaciones artificiales con actores o juegos de rol, o aprovechar las conferencias planificadas reales. La primera es costosa, y la segunda requiere que el participante haga exactamente lo que teme. Aquí la diferencia entre el mundo real y la realidad virtual es ideal: a alguien con una fobia a hablar en público se le puede, en cambio, persuadir para hablar con un público virtual. Aunque esto genera una fuerte ansiedad, está en un nivel disminuido en comparación con hablar en público, pero, aun así, se puede utilizar con éxito en la terapia de exposición. North et al. (1998) lo probaron con un público virtual que se muestra en una pantalla. Pertaub et al. (2002) expusieron a personas a tres tipos diferentes de público, como en una pequeña sala de seminarios, a través de un HMD: un público extremadamente positivo que mantuvo contacto visual con el orador durante todo el tiempo y dio una ovación en pie al final, un público extremadamente negativo que bostezó nunca miró al orador y comenzó a salir durante la charla, y un público neutral. Descubrieron que incluso los oradores experimentados fueron incapaces de dar su charla al público negativo. La evidencia sugiere que la RV podría ofrecer una manera eficiente y relativamente barata de llevar a cabo la terapia a pesar de la complejidad de esta interacción social (se presentó un conjunto de estudios de caso utilizando la RV para el miedo a hablar en público en Anderson et al., 2003). Wallach et al. (2009) llevaron a cabo un ensayo controlado aleatorio que comparó la TCC estándar (n=30) con la TCC en la que el componente de exposición se hacía con RV (n=28) y un grupo de control de lista de espera (n=30). Descubrieron que el uso de la RV para las exposiciones en la TCC obtuvo mejores resultados que los métodos en imaginación estándares (es decir, imaginarse hablar frente a un público) durante 11 sesiones de tratamiento. Los resultados sugirieron que ambos métodos de tratamiento con TCC mostraron mejoras significativas respecto a la lista de espera, como era de esperar, y que la condición de RV fue al menos tan efectiva como el método en imaginación de la TCC en una gama de medidas de resultados, aunque el doble de participantes abandonó el estudio de la TCC en comparación con el de la RV. Además, los participantes mantuvieron esta mejora en un estudio de seguimiento de un año (Safir et al., 2012).

Anderson et al. (2013) informaron de otro estudio controlado aleatorio en el que se asignó aleatoriamente a n=97 participantes cuya ansiedad social principal era el miedo a hablar en público a uno de estos tres grupos: terapia de exposición con RV, el «estándar de oro» de la terapia de grupo y

una lista de espera. Una medida importante fue que los participantes finalmente tuvieron que dar una charla real. Una vez más, el tratamiento con RV demostró ser, al menos, tan eficaz como la terapia de exposición estándar en una gama de medidas de resultados, y ambos fueron superiores al grupo de control de lista de espera.

Aymerich-Franch et al. (2014) llevaron a cabo un nuevo estudio sobre el miedo a hablar en público con un grupo sano. Ellos encarnaban un cuerpo virtual que tenía una cara similar a uno mismo o una cara diferente. La hipótesis era que se mostraría menos ansiedad al tener la cara de otro en comparación con la parecida a uno mismo. Como se señaló en Anderson et al. (2013), aunque una gran cantidad de evidencias sugieren que la RV sí es eficaz para la terapia de exposición para el miedo a hablar en público (ver también Cláudio et al., 2013; Opiş et al., 2012), se necesitan más estudios controlados aleatorios, y podríamos añadir idealmente con un componente «doble ciego», de modo que ni los sujetos ni los experimentadores estén inconscientemente sesgados por un tipo de tratamiento u otro.

La terapia de exposición requiere varias sesiones en las que el orador tiene que actuar frente a un público cada vez más grande o difícil. Banakou et al. (2023) compararon la terapia de exposición tradicional con RV durante 5 sesiones, con una sesión individual. En esta sesión individual, el participante comenzó a hablar con un terapeuta virtual sobre el miedo a hablar en público, y luego, en el transcurso de aproximadamente 20 minutos, ese terapeuta se transformó en todo un público sentado. La mayoría de los cambios ocurrieron en la visión periférica, ya que el participante estaba siempre hablando y concentrándose en el terapeuta que tenía justo enfrente. Una semana más tarde el participante tuvo que volver a presentar a una famosa banda de rock en el escenario a un gran público virtual, y se midió su grado de ansiedad anticipatoria y ansiedad durante su presentación. Se encontró que el método de exposición única era al menos tan bueno como la exposición múltiple para reducir la ansiedad, y que ambos eran mejores que en un grupo de control donde el participante solo hablaba con un solo personaje virtual sobre asuntos cotidianos. Este ejemplo ilustra un enfoque que solo se puede llevar a cabo con RV, ya que se hace uso de la potencia del medio para permitir eventos que son imposibles en la realidad.

El miedo a hablar en público es el tipo de ansiedad social que más atención ha recibido para la terapia con realidad virtual (ver la encuesta de Vanni et al., 2013). Sin embargo, la ansiedad social abarca otra serie de aspectos, como conocer gente nueva, ir a fiestas, interactuar con miembros del género opuesto, comer frente a otras personas, problemas para interactuar con figuras de autoridad, etc. Es un síndrome complejo, ya que, por ejemplo, alguien puede tener un miedo mórbido a ir a fiestas, pero estar bastante relajado cuando habla frente a cientos de personas.

Hay pocos estudios que hayan intentado abarcar estas interacciones sociales más complejas. Klinger et al. (2005) compararon la TCC con la terapia de exposición con RV. Se abordaron cuatro aspectos de la ansiedad social: la ansiedad de rendimiento (hablar en público), la intimidad (interacciones personales con otros), el escrutinio (interacción social mientras eran observados por extraños) y la asertividad (los pacientes tenían que defender sus propias opiniones), por ejemplo, frente a la crítica. La RV no era inmersiva, sino que se mostraba en una pantalla grande. El problema de mostrar e interactuar con humanos virtuales se resolvió simplemente haciendo que estos humanos virtuales fueran grabaciones de video 2D de personas reales texturizadas en el entorno virtual con interacciones fijas con el paciente. Los ejercicios de TCC se llevaron a cabo a través de juegos de rol con personas reales. El estudio encontró que tanto la TCC como el método con RV mejoraron claramente la condición de los pacientes en 6 medidas de resultados diferentes, con resultados notablemente similares entre los dos.

Parrish et al. (2015) pidieron a 41 adolescentes que experimentaran un escenario de fiesta teniendo que hablar en público, y dos escenarios neutrales. Los participantes se estresaron más en el ambiente de fiesta y de hablar en público. Powers et al. (2013) compararon la ansiedad al hablar con personas reales en comparación con las virtuales. Mostraron un aumento de la ansiedad en relación con la línea basal en la condición de RV.

Además de que la RV suele ser menos costosa y logísticamente más simple de emplear que, por ejemplo, configurar situaciones como los juegos de rol con personas reales, una de sus grandes ventajas es que es posible recopilar información que es difícil de obtener, si no imposible, a través de interacciones en la vida real. En los encuentros de la vida real, incluso con actores, la situación no está bien controlada. La RV en este caso tiene la clara ventaja de que el compañero conversacional virtual, lógicamente, no puede ser perturbado por el paciente que está usando el equipo ocular, además de que se controla la situación. Sin embargo, una de las desventajas de la RV es que los personajes humanos virtuales hoy en día están todavía muy lejos de tener la capacidad de los humanos reales para entender y reaccionar apropiadamente en entornos de interacción social. Esto requiere una comprensión del lenguaje natural y su generación, todos los movimientos corporales asociados y la expresión facial en tiempo real. Los nuevos enfoques de la IA para el control de avatares deberían contribuir en gran medida a esta mejora necesaria (Butt et al., 2021).

Utilizando avatares controlados por humanos como solución a este problema, Pan et al. (2012) llevaron a cabo un experimento con participantes masculinos tímidos que tenían ansiedad al interactuar con miembros del sexo opuesto y que fueron abordados por una mujer virtual que habló con ellos. Tanto el grupo de ansiedad como el de confianza mostró un aumento sustancial en la excitación fisiológica que indica estrés cuando las mujeres virtuales se acercaron por primera vez, pero la mayor disminución en el estrés fue entre los del grupo de la ansiedad.

Los estudios en este dominio a menudo se concentran en si la exposición con RV a personajes virtuales genera suficiente ansiedad en personas con trastorno de ansiedad social. Los estudios han demostrado que la RV tiende a generar ansiedad en diversas situaciones sociales, esenciales para su uso efectivo en la terapia (Emmelkamp et al., 2020). Aunque es casi seguro que la RV no genera la misma ansiedad que las interacciones sociales reales, todavía está por ver la cuestión de si genera suficiente ansiedad como para que la adaptación a través de la exposición con RV se pueda transformar en encuentros en la vida real con resultados beneficiosos a largo plazo. Más recientemente, la llegada de los grandes modelos de lenguaje (LLM, en inglés) como ChatGPT ha potenciado enormemente la posibilidad de interacción con personajes humanos virtuales. Ahora es posible hablar en tiempo real con un personaje virtual impulsado por un LLM, por ejemplo (Shoa, Oliva et al. 2023), donde el personaje, a través del LLM, puede participar en sesiones de asesoramiento terapéutico con el participante.

2.3. Trastorno de estrés postraumático

El trastorno de estrés postraumático (TEPT) puede ocurrir cuando una persona experimenta un evento traumático violento o se pone en peligro su vida. Se caracteriza por frecuentes *flashbacks*, pesadillas, excitación extrema en respuesta a eventos repentinos, como los ruidos fuertes, un debilitamiento de las emociones, desconexión y alejamiento de otras personas, y una incapacidad para centrarse en los recuerdos del suceso original. Entre los individuos que han experimentado un suceso traumático, la incidencia es de alrededor del 30 %, y de alrededor del 40 % entre los veteranos de guerra, aunque las estimaciones varían ampliamente entre los investigadores. Una revisión importante de los

tratamientos llevada a cabo por Bisson y Andrew (2009) encontró que la «terapia cognitiva conductual centrada en el trauma» (ya sea individualmente o en un entorno grupal) y la desensibilización y reprocesamiento por movimientos oculares (EMDR, por sus siglas en inglés) fueron eficaces para reducir los síntomas. Cada uno de estos requiere que el paciente se centre en el trauma, utilizando técnicas en imaginación. En particular, el método de la TCC incluye, como de costumbre, la terapia de exposición, donde el paciente tiene que revivir el trauma o eventos asociados con el trauma en la imaginación, muchas veces como parte del proceso de extinción de la ansiedad y de la reformulación. Por ejemplo, alguien con TEPT debido a un accidente de tráfico tendría que acostumbrarse de nuevo a conducir con tráfico primero en su imaginación. Como ya fue señalado por Rothbaum et al. (2001), algunos pacientes no se benefician de los enfoques de la TCC, se especula que debido a la dificultad de imaginar o incluso hablar de los eventos traumáticos. De hecho, la incapacidad de centrarse en los eventos traumáticos es uno de los síntomas que presenta el TEPT, y, sin embargo, se requiere cierta capacidad para hacerlo para la terapia tenga éxito. La RV inmersiva proporciona una solución evidente para este problema, ya que, como hemos argumentado varias veces anteriormente, el paciente puede volver a experimentar aspectos prototípicos de los eventos traumáticos con suficiente ansiedad, pero donde la diferencia entre la realidad y la realidad virtual es suficiente para que pueda hacerlo.

Rothbaum et al. (2001) señalaron que hay varias ventajas potenciales para la terapia con RV para el TEPT: llevar a cabo la terapia en el consultorio (sin salidas de campo) —lo que por lo tanto también minimiza la vergüenza potencial del paciente que exhibe síntomas en público—, controlar exactamente los estímulos con, por lo tanto, cierto control sobre el nivel de ansiedad producida, y minimizar la posibilidad de reacciones adversas. Casi todos los estudios que han usado RV han sido para terapia de exposición típicamente en un contexto de TCC. Solo hay un caso de estudio, del que informaron Rothbaum et al. (1999), con un veterano de la guerra de Vietnam y centrado en gran medida en la representación de helicópteros Huey. Rothbaum et al. (2001) posteriormente obtuvieron resultados para entre 5 y 9 pacientes (dependiendo de la medida utilizada), que tuvieron un seguimiento de 6 meses, y donde se mostró una reducción de los síntomas de entre un 15 % y un 67 %. El foco se puso en uso de RV en la terapia de exposición para veteranos de las guerras de Irak y Afganistán después del 11 de septiembre. Gerardi et al. (2008) también informaron de un estudio de caso con un solo paciente (el sistema fue descrito en Rizzo et al. (2009), y una revisión de la evidencia en Gerardi et al. (2010). Reger et al. (2011) describieron un estudio con $n=31$ pacientes en una clínica militar de salud mental. Resulta interesante el hecho de que los pacientes fueron reclutados para este estudio solo si ya se habían probado otros tratamientos y habían fracasado. El artículo muestra que hubo reducciones en los síntomas que fueron estadística y clínicamente significativos.

Gonçalves et al. (2012) encontraron en una metarrevisión que la exposición con realidad virtual obtuvo mejores resultados que los de un grupo de control de lista de espera, pero no resultados estadísticamente superiores en comparación con la terapia de exposición normal. Los autores señalaron que, en general, las tasas de abandono no eran inferiores a las de los métodos tradicionales. Sin embargo, el uso de RV parecía ser apropiado especialmente para algunos pacientes que no pueden participar en la exposición tradicional (basada en la imaginación). Otras metarrevisiones (Botella et al., 2015; Motraghi et al., 2014) también consideraron la idoneidad de los protocolos de tratamiento utilizados en la terapia de exposición con RV, y también la aceptabilidad del método. Aunque, al igual que con otros estudios, encontraron que la RV tiene varias ventajas mencionadas anteriormente, también pidieron estudios más controlados con muestras más amplias (tamaño y cultivos).

En resumen, se puede argumentar que el TEPT es una condición ideal para el tratamiento con exposiciones con RV. Para algunos pacientes que son resistentes a las técnicas en imaginación, puede no haber otro método, y con la capacidad de la RV es posible presentar escenarios que pueden ser imposibles en la realidad, pero potencialmente valiosos terapéuticamente. Sin embargo, también se puede observar que en la literatura abundan los estudios de caso único, las muestras pequeñas y la falta de ensayos clínicos debidamente constituidos con un tamaño de muestra grande y con un seguimiento longitudinal.

2.4. Paranoia

Los pacientes con trastorno de ansiedad social temen que otros los estén evaluando negativamente. Las personas con paranoia (delirios persecutorios), además, tienen creencias infundadas de que otros los están persiguiendo y desean hacerles daño activamente (Schutters et al., 2012). Alrededor del 10-15 % de la población experimenta este tipo de pensamientos persecutorios, (Freeman, 2007; Olfson et al., 2014) que son muy comunes en pacientes con psicosis. También se ha demostrado mediante un estudio con RV que la ideación paranoica existe de forma continua desde niveles bajos, pasando por sentimientos no clínicos, pero claramente persecutorios, hasta enfermedades clínicas (Freeman et al., 2010). Un estudio realizado por Freeman (2008) expuso a 200 personas de la población general a un entorno virtual, donde se encontraban entre una serie de personajes virtuales de comportamiento neutral en un viaje simulado de 4 minutos en el metro de Londres. El estudio encontró que más del 40 % tenía algunos pensamientos paranoicos en relación con estos personajes virtuales, a pesar de que estos humanos virtuales no mostraban ningún comportamiento negativo hacia los participantes.

Se ha argumentado que la RV proporciona de manera única un potencial importante para la ruptura de creencias persecutorias infundadas y, lo que es importante, de los comportamientos de seguridad y evitación en los que los pacientes se comprometen a tratar de disipar sus temores (Fornells-Ambrojo et al., 2008, 2015). El primer punto es que, si una persona tiene pensamientos persecutorios con respecto a un personaje virtual mostrado en RV, esas creencias son demostrablemente falsas. En cualquier encuentro con personas reales, por ejemplo, en situaciones naturales o en situaciones inventadas para juegos de rol, puede darse el caso de que los pensamientos persecutorios estén justificados (no hay manera de probar que no lo están). Sin embargo, con un humano virtual, la veracidad de tales pensamientos no se puede mantener. En segundo lugar, al llevar a cabo comportamientos de seguridad (como evitar el contacto visual, mantener una distancia sustancial respecto de otras personas), los pacientes pueden realmente generar en otros la misma hostilidad que temen. Sin embargo, es imposible hacer enfadar a un personaje virtual (a menos que esté específicamente programado para ello), por lo que este tipo de ciclo de retroalimentación negativa no puede ocurrir. Finalmente, como es el caso de las fobias específicas y sociales, los pacientes pueden estar dispuestos a enfrentar sus miedos (entrar en una habitación llena de personas virtuales) aunque esto genere sentimientos bastante incómodos, mientras que puede que no estén dispuestos a hacerlo en el mundo real. La ilusión de presencia (ilusión de lugar y plausibilidad) que ofrece la RV es fundamental para su uso con éxito en esta área.

La primera pregunta considerada por los psicólogos fue si realmente los sujetos experimentaban pensamientos paranoicos en relación con los personajes virtuales. Freeman et al. (2003) llevaron a cabo un experimento con RV para evaluar esto, y encontraron que la medida en que los

individuos experimentan pensamientos persecutorios hacia personajes completamente virtuales se correlacionó positivamente con el grado de paranoia que experimentan en la vida cotidiana. Los resultados demostraron que la RV podría utilizarse tanto para investigar la etiología de la paranoia, por ejemplo, como en Freeman et al. (2005), y finalmente utilizarse para su tratamiento. Valmaggia et al. (2007) demostraron que la RV se puede utilizar de forma segura con pacientes con riesgo de psicosis (n=21). Fornells-Ambrojo et al. (2008) expusieron a 20 pacientes clínicamente paranoicos al viaje en metro, con un seguimiento una semana después. Del mismo modo, se descubrió que el escenario podría utilizarse de manera segura con pacientes clínicos y que los pensamientos paranoicos fueron claramente generados por la experiencia (un estudio seguido en Fornells-Ambrojo et al., 2015). Valmaggia et al. (2015) también expusieron a pacientes con riesgo muy alto de psicosis al escenario del metro, visto que era seguro hacerlo. En un estudio longitudinal poco común, Freeman et al. (2013) examinaron cuatro semanas después de haber estado en el hospital a 106 personas que habían sido agredidas, con el fin de entender la relación entre el trastorno de estrés posttraumático y los pensamientos paranoicos que pueden haberse generalizado a partir del incidente.

Mencionamos estos estudios porque, si bien utilizan técnicas que son, por supuesto, posibles en la vida cotidiana o entornos artificiales con personas reales, la RV hace particularmente fácil exponer a los sujetos a esos tipos de situaciones sociales donde es probable que se generen pensamientos persecutorios, siempre bajo condiciones controladas y seguras.

La RV se ha utilizado ampliamente en el estudio de la paranoia, pero también está empezando a usarse en su tratamiento (Freeman et al., 2016; Moritz et al., 2014). Por último, se descubrió que la TCC junto con la terapia de exposición dio mejores resultados que la terapia de exposición por sí sola, aunque en realidad las diferencias entre los dos procedimientos fueron bastante pequeñas. La terapia con RV también puede utilizar otras estrategias, como imágenes compasivas para desafiar las autopercepciones negativas y las opiniones de los demás, lo que lleva a una paranoia reducida (Brown et al., 2020).

2.5. Esquizofrenia

La paranoia ha acaparado gran parte de la atención entre las psicosis con respecto al uso de RV. Según se menciona en la revisión de Veling et al. (2014), la RV se estaba empezando a utilizar para la evaluación y tratamiento de las psicosis, además de para la paranoia, especialmente de la esquizofrenia (Freeman, 2008). Ha habido tres enfoques principales. En primer lugar, utilizar la RV como una manera de caracterizar aspectos de pacientes esquizofrénicos a través de comparaciones con controles sanos. Esto se ha aplicado a la flexibilidad cognitiva en la toma de decisiones (Han et al., 2012), el deterioro de la memoria (Weniger e Irle, 2008) y la accesibilidad cognitiva (Hanlon et al., 2006). En todos estos ejemplos, la RV (generalmente basada en pantallas) proporciona un entorno en el que los individuos realizan algunas tareas y luego se evalúan las diferencias entre los pacientes y los controles. El segundo tipo de aplicación ha sido el uso de la realidad virtual en el contexto de la formación de habilidades. Aquí se pone a los pacientes en un entorno virtual donde aprenden, por ejemplo, a llevar a cabo tareas sociales que normalmente encontrarían en la vida cotidiana (Park et al., 2009, 2011; Rus-Calafell et al., 2014). Estos estudios arrojan resultados positivos, pero normalmente emplean tamaños de muestra bastante pequeños sin condiciones de control. El tercer tipo de aplicación hizo uso de la realidad virtual para simular aspectos de la condición esquizofrénica. Park et al. (2011) desarrollaron tal aplicación no para los propios pacientes, sino para personas sanas con el fin de disminuir la estigmatización a través

de una mejora de la empatía. Banks et al. (2004) desarrollaron un sistema de este tipo que podrían utilizar, por ejemplo, los estudiantes de medicina para ayudarles a entender el mundo subjetivo de estos pacientes.

Un uso muy innovador del método de simulación terminó convirtiéndose en una forma potencialmente nueva de terapia. Leff et al. (2013) desarrollaron «Avatar Therapy», donde los pacientes crean una representación humana virtual de su perseguidor alucinatorio y tratan con él, pero donde la interacción está bajo el control del terapeuta para que finalmente el paciente gane control sobre la representación.

Una revisión sistemática de Bisso et al. (2020) encontró evidencias que apoyan la efectividad y versatilidad de la RV en el tratamiento de varios síntomas psicóticos. Estos incluyen síntomas positivos, como delirios y alucinaciones, así como síntomas negativos, como déficits de habilidades cognitivas y sociales. La revisión también destacó la seguridad y tolerabilidad de las intervenciones con RV, sin que se encontraran efectos secundarios graves, y con efectos prometedores a largo plazo de la terapia.

3. RV para la reducción de comportamientos violentos

Los beneficios de la realidad virtual abarcan un gran número de áreas y, en general, su uso creciente con fines prácticos y terapéuticos garantiza una comprensión más profunda de los factores que contribuyen a hacer que la experiencia virtual parezca más real. Un factor importante para este fin es la encarnación virtual. La encarnación virtual se entiende como el proceso de reemplazar el cuerpo físico de una persona por uno virtual. Para ello, se necesita como mínimo un equipo técnico específico que incluya una pantalla estereoscópica montada en la cabeza (HMD) con un amplio campo de visión (que permita al usuario ver su cuerpo virtual) y *head tracking*. Además, las correlaciones multisensoriales, como la información visual y táctil sincronizada (visotáctil) o visual y motora (visomotora), pueden mejorar aún más la experiencia (Kokkinara y Slater, 2014; Llobera et al., 2013; Maselli y Slater 2013, 2014; Neyret et al., 2020; Sanchez-Vives et al., 2010; Slater et al., 2008; Spanlang et al., 2014). Bajo las condiciones adecuadas, incluidas la perspectiva en primera persona (1PP) y la sincronía visotáctil o visomotora, la encarnación virtual puede conducir a la ilusión de la propiedad del cuerpo (Slater et al., 2009). Esta ilusión perceptual hace que la persona sienta su cuerpo virtual como propio, incluso si no se parece a su cuerpo real.

Uno de los factores que modula la percepción de la realidad de los entornos virtuales es la perspectiva desde la que se experimentan. La encarnación en entornos virtuales permite tomar la perspectiva de otros en una determinada situación o interacción social. Por ejemplo, la encarnación en alguien de una raza diferente conduce consistentemente a una disminución en el sesgo racial implícito (Banakou et al., 2016; Maister et al., 2015), siempre que el contexto social en el que esto ocurre sea positivo (Banakou et al., 2020) (se puede encontrar un modelo de red neuronal que proporciona un mecanismo que explica estos resultados en Bedder et al., 2019).

Para explorar el potencial de la RV en la rehabilitación de los perpetradores de violencia de género, diseñamos un escenario en el que un participante masculino encarna a un avatar femenino que experimenta abuso verbal y psicológico por parte de una pareja masculina. Esto permitió al participante vivir la situación desde la perspectiva de la víctima. Para investigar si esta experiencia fuese impactante en hombres sin un historial de violencia de género, Gonzalez-Lienres et al. (2020) llevaron a cabo un estudio en dos grupos que experimentaron perspectiva en primera persona (1PP) y perspectiva en tercera persona (3PP) respectivamente. Un cuerpo virtual vivido desde la 1PP induce reacciones

fisiológicas y respuestas subjetivas a estímulos que recuerdan a situaciones de la vida real, mientras que un cuerpo virtual observado desde una perspectiva de tercera persona no genera los mismos cambios fisiológicos y sensaciones subjetivas, o al menos no en el mismo grado. El investigador tenía un ligero control sobre el hombre virtual a lo largo de la escena, ya que podía hacer que el hombre virtual dijera «¡Mírame!» cuando el participante miraba hacia otro lado, o «¡Cállate!» y «¡Te he dicho que te calles!» cuando el participante hablaba, lo que facilitó la interacción virtual hombre-mujer. El estudio reveló que no había ningún problema para que los hombres encarnaran el cuerpo de una mujer, y también que respondieron a la agresión virtual en cierta medida como si fuera real. Los participantes de la 1PP consideraron la experiencia más real, más amenazadora, con un alto potencial de empatía con la mujer víctima de violencia de género, con sentimientos más intensos de miedo, impotencia, alerta y vulnerabilidad, como lo revela el análisis cualitativo de las entrevistas. Los participantes de la 3PP respondieron de una manera más desapegada y tuvieron una impresión menos amenazante, aunque sí sintieron incertidumbre, ansiedad y repulsión (Gonzalez-Liencre et al., 2020). Las respuestas galvánicas de la piel revelaron respuestas significativas a eventos (como la invasión amenazante del espacio peripersonal), aunque no se detectaron diferencias significativas entre la 1PP y la 3PP.

Este mismo enfoque se ha utilizado con infractores de violencia doméstica. En Seinfeld et al. (2018), un grupo de hombres condenados por violencia de género y un grupo de control sin antecedentes por violencia experimentaron una escena virtual de abuso en primera persona. Los estudios han encontrado que los delincuentes tienen dificultades para reconocer con precisión emociones como el miedo y la ira, lo que se ha planteado como una hipótesis para obstaculizar las respuestas compasivas de los delincuentes (Chapman et al., 2018). Después de ser encarnados en una víctima femenina, los delincuentes mejoraron su capacidad para reconocer caras femeninas temerosas y redujeron su sesgo hacia el reconocimiento de caras temerosas como felices. Seinfeld et al. (2018) demostraron que una escena virtual de abuso doméstico experimentada desde la perspectiva de una víctima femenina puede aumentar positivamente la sensibilidad de los delincuentes para reconocer el miedo en las expresiones faciales femeninas temerosas, y reducir el sesgo de los delincuentes hacia la clasificación errónea de las expresiones faciales como expresión de felicidad en lugar de miedo.

Se utilizó un enfoque similar en Seinfeld et al. (2022), sin embargo, en este estudio los participantes varones con y sin antecedentes por violencia de género se encarnaron en una perspectiva infantil virtual mientras presenciaban una escena de violencia doméstica donde un avatar masculino agredió verbalmente a un avatar femenino. Intentaban evaluar el impacto de la experiencia con RV en las habilidades de reconocimiento de emociones de hombres con antecedentes por violencia de género en comparación con un grupo de hombres sin antecedentes de violencia. Se encontraron indicios claros de que los controles aumentaron su sensibilidad para reconocer el miedo en los rostros masculinos después de la experiencia con RV en comparación con los hombres con antecedentes por violencia de género. Después de la experiencia en RV, los hombres con antecedentes por violencia de género parecían tener una tendencia a responder con miedo en lugar de con felicidad cuando se les muestran caras femeninas, lo que es coherente con los resultados encontrados en Seinfeld et al. (2018). En cuanto a las respuestas fisiológicas durante la escena de RV, la desaceleración de la frecuencia cardíaca fue mayor en los controles que en los hombres con antecedentes de violencia de género cuando el avatar masculino se acercó al avatar femenino e invadió su espacio personal y el del niño. Por lo tanto, la encarnación desde la perspectiva de un niño durante una situación de conflicto en RV tuvo un impacto en el reconocimiento de emociones, reacciones fisiológicas y actitudes hacia la violencia.

Este uso de la RV para cambiar la perspectiva en el contexto de la violencia de género también ha sido investigado en estudios de imágenes cerebrales (Borst et al., 2020; Seinfeld et al., 2021). Estos estudios detectan cambios en la activación de la red predeterminada dependiendo de la perspectiva, que es probablemente la base de los cambios en el reconocimiento de emociones y la empatía.

En las siguientes secciones discutimos cómo el potencial de los escenarios con RV, la encarnación virtual y la toma de perspectiva pueden integrarse en los programas de rehabilitación para los agresores de violencia de género y, más en general, para el comportamiento violento.

4. Integración de herramientas de realidad virtual en programas de rehabilitación para delincuentes violentos

Las evidencias disponibles apoyan la idea de que, al igual que otras formas de comportamiento delictivo, la delincuencia violenta puede mitigarse mediante programas de rehabilitación que se ajusten a los principios de adecuar la intensidad del programa al nivel de riesgo del delincuente, atendiendo a las necesidades específicas de los participantes y diseñando intervenciones para maximizar las respuestas de cambio de comportamiento adaptadas a cada perfil específico (Dowden y Andrews, 2000; Polaschek et al., 2005). Una limitación frecuente asociada a la aplicación de este principio de «necesidad» para abordar el comportamiento violento, especialmente entre las poblaciones reclusas, es el desafío de practicar con seguridad en situaciones de la vida real que son difíciles y potencialmente activadoras (Woicik et al., 2023).

En los últimos años ha habido un núcleo de investigación que apoya múltiples ventajas del uso de herramientas de RV en diversos programas de rehabilitación. Estas herramientas permiten la interacción con una realidad simulada, lo que ofrece una alternativa inmersiva, segura, rentable y totalmente personalizable en comparación con los métodos tradicionales como la terapia de exposición presencial o *in vivo*, a la vez que se mantiene una alta validez ecológica (Despoti et al., 2022). La RV ha surgido como una herramienta muy prometedora y potente para la recopilación de datos y la modificación cognitiva y conductual, capaz de alinearse con las necesidades específicas del programa o de los sujetos (Cornet y Gelder 2023). En términos de investigación, la RV tiene el potencial de generar y evaluar métricas objetivas y también ayudar a abordar desafíos metodológicos, como el tamaño de la muestra, la validez y la inferencia causal. Esto subraya el potencial transformador de la RV en todos los niveles requeridos por un programa de rehabilitación de violencia, desde la cognición hasta el comportamiento.

Desde una perspectiva centrada en el paciente, un uso específico de esta herramienta es su capacidad de monitorizar múltiples parámetros de comportamiento (por ejemplo, rastreo ocular y de movimiento), lo que permite obtener datos precisos para analizar el rendimiento individual. Esta funcionalidad resulta invaluable no sólo para fines de investigación, sino también para potenciar la mejora constante general de la herramienta y, lo que es más importante, ayudar a la máxima personalización de los protocolos terapéuticos para maximizar los resultados deseados.

4.1. El protocolo de rehabilitación para delincuentes violentos: principales cuestiones abordadas

Los principales campos que son objetivo en términos de tratamientos de rehabilitación de delincuentes violentos se basan en factores dinámicos que mantienen e intervienen en la conducta

delictiva, a saber, factores actitudinales, impulsividad, control afectivo y malos hábitos de vida (Bonta y Andrews, 2017; Polaschek, 2006).

Dada la frecuente incidencia de deficiencias entre los delincuentes en múltiples niveles, el enfoque preferido para el tratamiento suele incluir programas con múltiples componentes (Day y Doyle, 2010). La mayoría de estos programas para tratar el comportamiento violento se basan en la perspectiva personal, interpersonal y de refuerzo comunitario. Esta perspectiva afirma que los individuos poseen control sobre sus acciones, y este control está influenciado por el procesamiento cognitivo (Andrews y Bonta, 2010). Por el contrario, la terapia cognitiva conductual (TCC), que a menudo es el tratamiento de primera elección en psicoterapia, no es normalmente el tratamiento preferido para este tipo de infractores debido al requisito fundamental de que haya voluntad de cambiar, un componente que, a menudo, falta en estos perfiles (Day et al., 2008; Smeijers et al., 2018). Por lo tanto, es esencial abordar los diferentes componentes alterados para que el individuo adquiera una visión de sus procesos y limitaciones, y facilitar así la modificación de la conducta violenta. Específicamente, las áreas clave para el enfoque del tratamiento incluyen el procesamiento cognitivo, el reconocimiento y la regulación de las emociones y la empatía. Nuestro trabajo anterior apoya la RV como un método prometedor para abordar específicamente la mejora del reconocimiento emocional como precursor de la empatía a la vez que se mantiene la eficiencia de costes (Barnes et al., 2022; Johnston et al., 2023; Seinfeld et al., 2018). Este enfoque tiene el potencial de reducir los tiempos de tratamiento y permite un tratamiento personalizado ajustado a las necesidades del paciente.

4.2. Empatía y emoción en el tratamiento psicoterapéutico con RV de rehabilitación de las agresiones

Como se mencionó anteriormente, el nivel de inmersión en las experiencias de RV está determinado por el sentido de presencia o ilusión de lugar, la ilusión de plausibilidad de la escena, y la ilusión de encarnación cuando hay un cuerpo virtual presente (Maselli y Slater 2013; Slater et al., 2009). Estos elementos de la herramienta de RV han demostrado ser propiedades específicas que permiten la comprensión y el entrenamiento del reconocimiento de emociones, control y empatía de una manera experiencial exclusiva (Seinfeld et al., 2018, 2022). Los individuos tienen la oportunidad de exponerse a una variedad de estímulos, tales como diferentes cuerpos, comportamientos y escenarios, experimentándolos de primera mano desde otra perspectiva. Se ha observado que las experiencias de «toma de perspectiva» en la realidad virtual pueden aumentar el comportamiento prosocial hacia los demás (Loon et al., 2018) y también mejorar el reconocimiento de las emociones en la víctima (Seinfeld et al., 2018; Ventura et al., 2021). Al considerar la empatía dentro de este contexto, la concepción predominante, tal como la describe Davis (1980), postula que comprende un componente afectivo que involucra la experiencia de los estados emocionales de los demás y un componente cognitivo que implica la capacidad de imaginar y comprender los procesos mentales de los demás. Las experiencias con intervenciones entre estas poblaciones revelan que la empatía no puede verse simplemente como un predictor directo de la violencia, sino más bien como un moderador que influye en la conexión entre los factores de riesgo y la perpetración real (Barnes et al., 2022).

En nuestra investigación previa, donde implementamos un programa de RV para rehabilitar a perpetradores de violencia doméstica en poblaciones carcelarias, conceptualizamos la empatía principalmente como un factor de riesgo cognitivo, utilizando una toma de perspectiva incorporada y el reconocimiento de emociones medido a través de tareas cognitivas como resultados de esta

experiencia de toma de perspectiva. La implementación de este programa produjo varios beneficios, incluyendo el aprendizaje implícito que condujo a mejoras en las habilidades empáticas y respuestas conductuales a las interacciones violentas (Barnes et al., 2022).

Lara y Rueda (2021) mencionan varios indicios que muestran que la clave para aumentar la empatía usando la característica de «encarnación» con esta herramienta radica en experimentar verdaderamente las cogniciones y emociones del otro con la toma de perspectiva. Destaca que, para que este proceso sea eficaz, es crucial proporcionar instrucciones y contexto previo.

Del mismo modo, los altos niveles de inmersión en la RV conducen a reacciones emocionales más significativas, lo que afecta a factores como la excitación, la valencia y la intensidad emocional general (Gall et al., 2021; Mancuso et al., 2023; Marín-Morales et al., 2020). Todos estos componentes —la empatía y el nivel de reactividad emocional— son características críticas en el tratamiento de rehabilitación de los delincuentes violentos, ya que su incapacidad para reconocer y posteriormente controlar las emociones a menudo subyace a su falta de estrategias adaptativas para reaccionar a diversos estímulos (Barnes et al., 2022; Palix et al., 2022; Seidel et al., 2013; Seinfeld et al., 2018).

Ingram et al. (2019) proporcionaron un ejemplo de cómo la RV puede mejorar la empatía y reducir la agresión. Su estudio probó varios escenarios de RV, como simular fiestas u observar peleas en pasillos, con el objetivo de sumergir a los adolescentes en situaciones realistas para evitar un comportamiento agresivo hacia sus compañeros. Los resultados revelaron un aumento significativo en los niveles de empatía entre los participantes después de la intervención con RV. Por otra parte, esta intervención se correlacionó con una disminución en la perpetración del acoso escolar, un cambio que fue mediado por el aumento de la empatía experimentada por los participantes.

Otra intervención reciente con un potencial significativo de inclusión en programas de rehabilitación fue realizada por Ivarsson et al. (2023). Utilizando el entrenamiento con realidad virtual para la prevención de agresiones (VRAPT, por sus siglas en inglés), su objetivo era prevenir comportamientos agresivos, para lo que se centraron en la esfera emocional de delincuentes violentos encarcelados que presentaban necesidades complejas y de inicio temprano. Este estudio piloto tuvo como objetivo identificar los cambios de comportamiento resultantes del VRAPT específicamente dirigidos a la regulación de las emociones, la agresión y los niveles de ira.

La experiencia inmersiva con RV empleó un enfoque de juego de rol centrado en identificar y reconocer varios aspectos de las respuestas emocionales dentro de los avatares observados, incluyendo expresiones faciales, modulación de voz y lenguaje corporal. El estudio arrojó resultados prometedores y demostró reducciones en las tendencias violentas y mejoras en la regulación emocional entre los participantes. Además, el estudio subrayó la importancia de los métodos de tratamiento personalizados adaptados a las necesidades individuales y destacó la necesidad de seguir investigando en esta área para refinar las intervenciones y optimizar los resultados.

4.3. Utilización de herramientas de RV para la intervención cognitiva en la rehabilitación de delincuentes violentos

Dentro de la práctica clínica con la población delincuente, se ha descrito con frecuencia la presencia de distorsiones cognitivas —patrón sesgado o irracional de procesar la información— y déficits cognitivos —deterioro en el funcionamiento cognitivo, por ejemplo, memoria, resolución de problemas o habilidades lingüísticas— (Barnes et al., 2022; Ross y Fabiano, 1985). Esto se alinea con

los hallazgos que indican una fuerte relación entre las distorsiones cognitivas y el comportamiento violento (Chereji et al., 2012).

Estos trastornos cognitivos generalizados también han sido identificados como obstáculos para la efectividad de la psicoterapia. Más específicamente, los déficits en las habilidades cognitivas dentro de la población delincuente impiden la correcta ejecución de tareas específicas dentro de estos programas de rehabilitación cuando requieren un cierto nivel de competencia verbal y escrita o la comprensión de conceptos abstractos (Barnes et al., 2022; Muñoz García-Largo et al., 2020). Por lo tanto, abordar estos déficits cognitivos puede ser crucial para diseñar programas que utilicen la tecnología de RV dentro de esta población específica.

Teniendo en cuenta la asociación entre violencia y deterioro cognitivo, a lo largo de los años se han empleado programas dirigidos a la esfera cognitiva como parte del tratamiento en la rehabilitación de estos perfiles violentos, lo que ha dado como resultado reducciones de las tasas de violencia y reincidencia (Polaschek et al., 2005).

Algunos ejemplos de programas psicoterapéuticos tradicionales enfocados en la cognición dentro de esta población incluyen: entrenamiento de habilidades cognitivas —que aborda déficits interpersonales, toma de decisiones, establecimiento de metas y habilidades de pensamiento general (Robinson, 1995)—, el programa de cambio cognitivo autónomo —basado en errores de procesamiento cognitivo y actitudes de orientación, creencias y patrones de pensamiento que apoyan el comportamiento violento (Bush, 1995)—, el proyecto Montgomery de Prevención de la Violencia Doméstica, un método multidimensional dirigido a reducir la violencia mediante la reestructuración de la cognición que apoya al crimen para posteriormente influir en el autocontrol (Dowden et al., 2001), y el programa de la Unidad de Prevención de la Violencia, un programa cognitivo-conductual multidimensional de alta intensidad que enfatiza la reestructuración del pensamiento que sustenta el crimen (Polaschek et al., 2005).

Los datos recientes sobre la rehabilitación cognitiva utilizando RV en presencia de déficits cognitivos han demostrado efectos más duraderos en comparación con los enfoques tradicionales (Weng et al., 2019).

Un programa representativo actualmente en fase experimental de Klein Schaarsberg et al. (2022) es *Street Temptations*. Este programa aborda las distorsiones cognitivas para inducir un cambio de comportamiento en la agresión mediante RV. Está diseñado para adolescentes que tratan de resolver sus problemas de comportamiento disruptivo. Su método de tratamiento fundamental está arraigado en el funcionamiento reflexivo (Fonagy et al., 1991). Utiliza la RV para fomentar la toma de perspectiva social mediante el uso de escenarios emocionalmente activadores para enfrentar distorsiones cognitivas egoístas a través del proceso de mentalización, lo que ha producido datos muy prometedores hasta ahora.

Woicik et al. (2023) realizaron un estudio para evaluar los efectos iniciales del entrenamiento con realidad virtual para la prevención de agresiones (VRAPT) en una población carcelaria. Se mostró una reducción en la agresión auto notificada, la ira, la provocación, la regulación emocional y la agresión verbal observada.

El protocolo de intervención se basó en el marco teórico del Modelo de Procesamiento de Información Social (SIP, por sus siglas en inglés), que sugiere que los individuos progresan a través de varios pasos cognitivos al procesar la información social, incluyendo codificar señales sociales, interpretarlas, formular respuestas y seleccionar estrategias de respuesta. Este modelo ofrece una visión

de cómo estos pasos pueden contribuir a resultados violentos influenciados por factores individuales y situacionales (Crick y Dodge, 1994).

El tratamiento constaba de dos partes: la primera centrada en las etapas tempranas de procesamiento de información social relacionada con el reconocimiento de emociones, y la segunda en etapas posteriores que involucran escenarios interactivos. Las intervenciones con RV incluyeron una tarea de reconocimiento de emociones con avatares que mostraban diversas emociones (ira, asco, miedo, felicidad, tristeza, sorpresa o neutral), una plataforma de agresión donde los avatares exhibieron un comportamiento neutral o agresivo, y un escenario interactivo que permitía personalizar las interacciones de los avatares. Además, el estudio destacó la viabilidad de implementar la intervención en un entorno carcelario y nuevamente enfatizó la importancia de escenarios personalizados de RV que aborden las necesidades individuales.

Actualmente se está evaluando la integración de la RV en distintos programas de rehabilitación para abordar la violencia desde una perspectiva cognitiva dentro de las poblaciones con trastornos psiquiátricos. Dada la alta prevalencia de comportamiento agresivo en estos pacientes, las poblaciones con trastornos psiquiátricos son consideradas notablemente en riesgo, lo que hace particularmente pertinente la exploración de las intervenciones con RV (Bo et al., 2011; Broderick et al., 2015; Verstegen et al., 2017).

Klein Tunkte et al. (2020) realizaron un estudio que evaluó una intervención dirigida a la conducta agresiva en pacientes de psiquiatría forense internos utilizando el VRAPT. Este programa de tratamiento incorporó ejercicios con RV también basados en el modelo SIP con el objetivo de abordar los procesos cognitivo-emocionales asociados con el comportamiento agresivo.

La intervención tuvo múltiples componentes: el primero se centró en el procesamiento temprano de la información, lo que implicó el reconocimiento de comportamientos emocionales y agresivos en los demás. El segundo componente se centró en catalogar la información, lo que requirió que los participantes determinaran cognitivamente los resultados de comportamiento en determinadas situaciones. El paso final consistió en generar, evaluar y recrear respuestas, con énfasis en la desescalada en situaciones potencialmente violentas.

Utilizando la herramienta de RV, la intervención sumergió a los participantes en escenarios cotidianos e interacciones sociales con situaciones agresivas facilitadas a través de juegos de rol personalizados guiados por terapeutas. También se midieron durante las sesiones las respuestas fisiológicas, incluyendo la frecuencia cardíaca y la respuesta galvánica de la piel.

Aunque el estudio no observó reducciones significativas en el comportamiento agresivo en comparación con un grupo de control, sí encontró efectos positivos en la agresión autoevaluada, habilidades de control de la ira, la impulsividad y la hostilidad. Sin embargo, estos efectos no se mantuvieron en un seguimiento de 3 meses. Un hallazgo notable del estudio es el indicio de que incorporar el trauma infantil y los estados emocionales en los tratamientos para la agresividad podría ser crucial para mejorar los resultados. También se destacó la relevancia de estas variables como mediadoras potenciales en los hallazgos observados.

En resumen, las intervenciones con realidad virtual como el VRAPT han demostrado una notable efectividad en el tratamiento de los comportamientos violentos desde diferentes perspectivas. Estas intervenciones no se limitan a los delincuentes violentos, sino que extienden sus beneficios a diversas poblaciones en riesgo de desarrollar tendencias agresivas. Al simular varios escenarios, el VRAPT ha demostrado que posibilita que los participantes practiquen estrategias de afrontamiento en

un entorno seguro y controlado, lo que les permite responder de manera más adaptativa en situaciones de la vida real.

En general, las intervenciones con realidad virtual representan un enfoque innovador en el campo de la investigación, la gestión y la prevención de la violencia. Al aprovechar las capacidades de inmersión de la tecnología de RV, estas intervenciones ofrecen una vía prometedora para mejorar los resultados en diversas poblaciones al abordar la compleja interacción de los factores cognitivos, emocionales y conductuales subyacentes al comportamiento agresivo.

5. El uso de realidad virtual como herramienta de rehabilitación en las cárceles: el ejemplo de las cárceles catalanas

La violencia en general, y específicamente la violencia de género, plantea un problema social importante por diversas razones, entre las que se incluyen el número persistente de mujeres víctimas, que no disminuye significativamente a lo largo de los años, el desafío de construir un nuevo modelo de masculinidad, e incluso un modelo social que ya no acepta una dinámica de relación entre hombres y mujeres a menudo basada en el control y la desigualdad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la violencia contra la mujer de esta manera:

Todo acto de violencia de género que resulte, o pueda tener como resultado un daño físico, sexual o psicológico para la mujer, inclusive las amenazas de tales actos, la coacción o la privación arbitraria de libertad, tanto si se producen en la vida pública como en la privada. (2013)

Las estimaciones de esta organización, basadas en varios estudios en diferentes países, proporcionan datos verdaderamente alarmantes. Se considera que una de cada tres mujeres (30 %) ha experimentado algún tipo de violencia física o sexual por parte de una pareja, o violencia sexual por parte de alguien que no era su pareja, o ambos (Manandhar et al., 2018; OMS, 2021).

En España, según datos publicados por el Observatorio Estatal de Violencia de Género, el número de mujeres asesinadas cada año por sus parejas ha ido en aumento desde 2003. Como se puede observar, el problema está lejos de resolverse, ya que en este 2023, 42 mujeres habían sido asesinadas por sus parejas antes de que terminase el año (con datos a finales de 2023 que indicaban 58 mujeres).

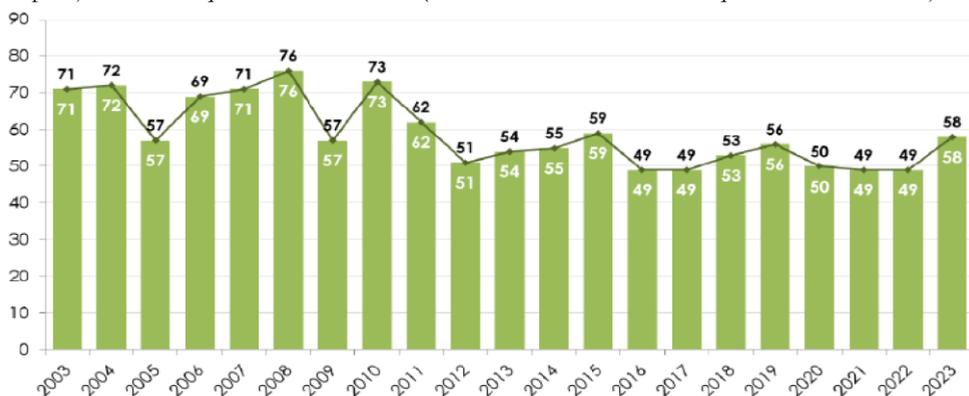


Tabla 1. Total, de muertes de mujeres entre 2003 y 2023.

Datos publicados por el Ministerio de Igualdad de España. Delegación del Gobierno contra la Violencia de Género.

Según datos del sistema penitenciario de Cataluña, los hombres que participan en programas específicos de violencia de género también presentan un panorama muy relevante sobre la necesidad de destinar recursos a este fenómeno desde la perspectiva de la rehabilitación del agresor:

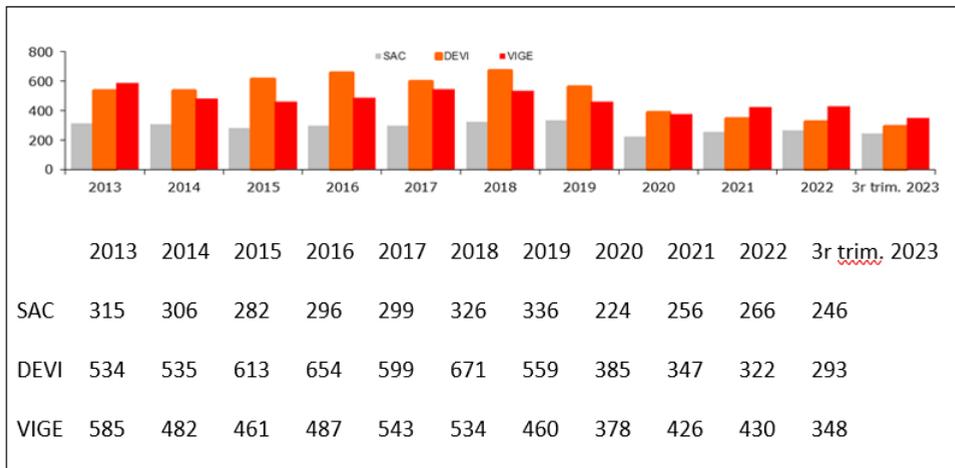


Tabla 2. Reclusos que participan en programas específicos de delitos sexuales (SAC, por sus siglas en inglés), delitos de violencia general (DEVI, por sus siglas en inglés) y delitos de violencia de género (VIGE, por sus siglas en inglés). Datos publicados por el Departamento de Justicia, Derechos y Memoria de la Generalitat de Cataluña.

Los datos publicados hasta el tercer trimestre de 2023 muestran un panorama preocupante: solo en el territorio catalán, una media de aproximadamente 500 hombres participa cada año en programas de violencia de género en las cárceles. Esta situación exige que todas las instituciones centren sus esfuerzos en el desarrollo de nuevos modelos y estrategias de intervención para este perfil delictivo. Desde 2019, la Secretaría de Medidas Penitenciarias, Rehabilitación y Atención a las Víctimas ha implementado un nuevo modelo de intervención dirigido a abordar las diversas necesidades de intervención de los sujetos que cumplen penas de prisión en los centros penitenciarios de Cataluña. Este conjunto de intervenciones sigue las normas científicas internacionales más actuales y rigurosas, y se basa en todas las intervenciones que han demostrado su eficacia para reducir la reincidencia.

Indudablemente, la desigualdad de género en muchos aspectos es un factor importante —o una gran parte de la explicación de estas tasas de violencia—. Tampoco cabe duda de la necesidad de aunar esfuerzos para proteger a las mujeres víctimas de esta situación y de invertir en todos los recursos necesarios desde diversos sectores de la sociedad. Pero, por obvio que parezca, vale la pena recordar que la intervención con el perpetrador se vuelve esencial para romper este ciclo. Esto requiere la participación de las instituciones y la sociedad en general para desarrollar estrategias que ayuden a los hombres a entender que otro tipo de relación es posible.

El entorno penitenciario es una institución donde es necesario trabajar con aquellos hombres cuyo comportamiento está claramente marcado por el uso de la violencia, a menudo en su expresión más extrema, como el feminicidio. Sin duda, el objetivo de estas intervenciones sigue siendo, una vez más, la protección de nuevas víctimas potenciales.

5.1. El modelo catalán de rehabilitación penitenciaria

El modelo catalán de rehabilitación penitenciaria se basa fundamentalmente en el modelo teórico riesgo-necesidad-responsividad (RNR) (Andrews y Bonta, 2024), que establece que una evaluación inicial integral del riesgo guiará a los terapeutas a decidir el nivel de intensidad de la intervención, de manera que los niveles más altos de riesgo requieren mayor grado de intervención. Además, aboga por la intervención basada en las necesidades criminógenas del individuo, que están directamente relacionadas con el comportamiento delictivo, y son susceptibles de cambio. Por último, introduce el concepto de responsividad, que enfatiza la necesidad de intervenir con el individuo de la manera más beneficiosa posible y abordar cualquier factor que pueda actuar como obstáculo en su proceso de cambio.

Por otro lado, también se basa en el modelo de vidas satisfactorias, que hace hincapié en la rehabilitación del comportamiento delictivo mediante la atención de las necesidades básicas de vida y los derechos humanos (Day y Doyle 2010; Gannon et al., 2015; Ward et al., 2006).

Este modelo de intervención se estructura en torno a las siguientes fases de intervención (Redondo y Pueyo, 2019):

Fase de evaluación: esta fase específica y detalla el proceso de evaluación inicial y final de las necesidades criminógenas de los individuos. Es un paso indispensable en el diseño de intervenciones individualizadas para cada sujeto.

Fase de intervención: en este modelo de tratamiento, la intervención para los individuos encarcelados es un proceso dinámico. Por lo tanto, existen diferentes tipos de intervenciones en función de su intensidad:

1. Intervención socioeducativa: se trata de una breve intervención dirigida a concienciar a los individuos sobre los riesgos asociados a ciertos comportamientos. Se aplica a personas con bajo riesgo de reincidencia o que requieren una intervención de baja intensidad para sus necesidades criminógenas. También prepara a los individuos para una mayor participación en programas más intensos y amplios.

2. Intervención psicoeducativa: en estos programas de intervención se abordan diversas necesidades, entre ellas la motivación para el cambio, el bajo concepto de uno mismo de autoeficacia, los patrones de pensamiento erróneos y las distorsiones cognitivas, las dificultades para reconocer y manejar las emociones, la falta de habilidades de comunicación y relación interpersonal, y aspectos relacionados con los riesgos de recaída en conductas delictivas. Estos programas de intervención tienen una duración más larga que los anteriores.

3. Fase de intervención específica: en esta fase se ofrece a los reclusos la participación en intervenciones intensivas dirigidas a cuestiones muy específicas. Estos programas son de mayor duración y están muy centrados en el tipo de delito violento cometido:

- a. Intervención específica para el abuso de sustancias.
- b. Intervención específica en la violencia general.
- c. Intervención específica en la violencia de género.
- d. Intervención específica en violencia sexual.

5.2. El uso de la RV en las cárceles catalanas

Una vez esbozado el modelo general de rehabilitación dentro del sistema penitenciario catalán, podemos entender el contexto en el que surge la intervención con realidad virtual (IRV), a partir de 2019-20, específicamente dirigida a perfiles de hombres que han cometido delitos de violencia de género. Poco después de implementar el modelo de intervención basado en las necesidades individuales, los servicios penitenciarios de Cataluña adoptaron la realidad virtual inmersiva para complementar y potenciar el conjunto de programas de tratamiento para hombres condenados por violencia de género, inicialmente como proyecto piloto en dos centros penitenciarios (Mas d'Enric, en la provincia de Tarragona, España, y Quatre Camins, en la provincia de Barcelona), lo que se fue ampliando gradualmente al resto de centros penitenciarios.

Esta tecnología se está aplicando en todos los centros penitenciarios catalanes, y desde el inicio del proyecto, más de 1500 hombres condenados por delitos de violencia de género se han beneficiado de esta innovadora metodología. La razón para iniciar este proyecto fue la necesidad de implementar iniciativas de rehabilitación más eficaces para prevenir futuros incidentes y reducir el riesgo de reincidencia en tales comportamientos violentos. Junto con las intervenciones tradicionales descritas anteriormente, estas herramientas digitales sirven de apoyo y agregan valor al tratamiento. Si bien los programas tradicionales abordan las necesidades individuales y se adaptan a las circunstancias específicas de cada perpetrador de violencia de género, los servicios penitenciarios se enfrentan a diversos desafíos, como la brevedad de las condenas en este tipo de delito y la necesidad de modificar los comportamientos asociados con identidades masculinas socialmente validadas.

Los estudios de las intervenciones con RV en los que el perpetrador se coloca en la perspectiva de la víctima han demostrado que las IRV tienen el potencial de mejorar la empatía, el reconocimiento del crimen y la motivación para el cambio, y entrenar comportamientos no violentos, aunque las diferencias individuales entre estos hombres juegan un papel importante en los resultados (Barnes, 2020; Barnes et al., 2022).

Las observaciones realizadas a través de la investigación sugieren lo siguiente:

- La personalización de las intervenciones con RV es crucial, ya que pueden beneficiar a diferentes perfiles de delinquentes en diversos grados (Barnes, 2020, Barnes et al., 2022).
- Hasta ahora, las intervenciones con IRV en las prisiones pueden ser más eficaces en los perfiles de los delinquentes de violencia de género de baja intensidad (Barnes, 2020).
- Es probable que la efectividad de las IRV aumente en el futuro con intervenciones terapéuticas personalizadas (Barnes, 2020, Barnes et al., 2022, Seinfeld et al., 2018).

El uso de las IRV en las cárceles sugiere que es un método prometedor para reducir los factores de riesgo específicos de comportamiento violento en los perpetradores de violencia de género y mejorar el reconocimiento emocional como precursor de la empatía (Barnes, 2020; Johnston, 2021; Seinfeld et al., 2018), al tiempo que proporciona una manera rentable de personalizar el tratamiento a las necesidades de los participantes a través de diferentes escenarios.

5.3. Desafíos de la implementación del programa IRV en las cárceles catalanas

Desde el inicio del proyecto IRV en las cárceles, se han tenido en cuenta diversos desafíos que responden a la compleja realidad penitenciaria. Algunos de estos desafíos han sido los siguientes:

5.3.1. Las competencias cognitivas de los reclusos

Al igual que en la población general, la población carcelaria es heterogénea en muchos aspectos. Una de estas diferencias interindividuales que notamos inmediatamente es la variación en las competencias cognitivas. En nuestros centros penitenciarios hay hombres con competencias superiores, con capacidades intelectuales que les han permitido acceder a niveles educativos medios o incluso superiores. Sin embargo, también existe una parte significativa de la población con capacidades cognitivas muy limitadas, por diversas razones: afectadas por el consumo de drogas, falta de educación o estimulación intelectual, factores endógenos, etc. Este hecho, que podría haber sido una dificultad potencial para nuestro equipo en la introducción de nuevas tecnologías en el entorno penitenciario, se convirtió rápidamente en una oportunidad o ventaja interesante para el acceso universal al tratamiento. En cuanto a las dificultades, en los estudios realizados hemos encontrado que algunos métodos para evaluar la efectividad de las IRV no son adecuados para este tipo de población. Por lo tanto, los métodos clásicos, como los cuestionarios de autoevaluación, resultan particularmente complejos para aquellos hombres con limitaciones cognitivas. Se recomienda, en este sentido, utilizar métodos de evaluación indirecta que en diversos estudios han mostrado resultados prometedores, como medidas conductuales, indirectas o implícitas (Johnston, 2021; Rovira et al., 2009; Seinfeld et al., 2018; Slater et al., 2013). En cuanto a los beneficios en este nivel, hemos observado que, desde una perspectiva práctica, el uso de las IRV ha representado un avance en el trabajo de empatía terapéutica con delincuentes con bajo nivel educativo o aquellos con déficits cognitivos. Las IRV han facilitado la comprensión y la mejora de la empatía en estos perfiles desde un punto de vista experiencial más que cognitivo o intelectual. El perpetrador experimenta emociones similares a las de la víctima, y no es tan necesario que las entienda desde una perspectiva cognitiva.

5.3.2. Ajuste psicológico del individuo

La experiencia práctica también nos ha demostrado la necesidad de considerar cuidadosamente la evaluación rigurosa del momento psicológico adecuado para participar en las sesiones de las IRV. Por lo tanto, es necesario que los equipos multidisciplinares de los centros penitenciarios realicen una evaluación psicológica que permita excluir a aquellos individuos que presenten signos de desadaptación por diversas causas: estar bajo la influencia del consumo de sustancias, experimentar estrés agudo, síntomas agudos de enfermedad mental psicótica, etc. En primer lugar, esta evaluación tiene dos objetivos: la protección psicológica y emocional del individuo, por un lado, y, por otro, la aplicación de la técnica en el momento más oportuno y que ofrece mejores resultados. Además, las intervenciones con las IRV deben integrarse en el programa específico de violencia de género (explicado en secciones anteriores) con el acompañamiento de los profesionales de rehabilitación del recluso.

5.3.3. El efecto de las IRV en diferentes perfiles criminales

Nuestros estudios se han realizado con diferentes perfiles criminales relacionados con la violencia de género. Así, en la población sometida a la experiencia de las IRV en el contexto de las medidas alternativas a la prisión, se ha observado una mejora significativa en el reconocimiento de la emoción facial (Seinfeld et al., 2018). Por otro lado, estudios en la población reclusa sugieren que la aplicación de las IRV tiene mejores resultados en perfiles criminales menos complejos con delitos relacionados únicamente con la violencia de género, o, en cualquier caso, los resultados pueden variar según las características de los grupos de delincuentes (Barnes, 2020; Barnes et al., 2022). Se exploró la

posibilidad de personalizar las experiencias con RV para los perpetradores de violencia doméstica mediante la adición de retroalimentación interoceptiva falsa que representa el miedo, pero no se encontraron cambios significativos en los resultados (Johnston et al., 2023). Este hecho sugiere la necesidad de realizar más investigaciones sobre el uso de las IRV en la población reclusa en función de las diferentes necesidades criminógenas.

5.3.4. Conveniencia social en el contexto penitenciario

Otro elemento importante en el contexto de la evaluación forense en general, y más concretamente en el contexto penitenciario, es la conveniencia social. Es común observar que los individuos que han cometido delitos y están siendo evaluados pueden tender a presentar la mejor versión de sí mismos o incluso buscar algún tipo de beneficio si participan en estudios de investigación. Por otro lado, estar en un entorno penitenciario a veces implica estar sujeto a una serie de normas de comportamiento implícitas. Por su parte, los perpetradores de actos de violencia de género podrían tratar de presentar una imagen de sí mismos que consideren conveniente en el entorno penitenciario, lo que podría dar lugar a evaluaciones menos genuinas. Este es otro elemento que apoya la necesidad de emplear técnicas de evaluación indirecta, fisiológicas o conductuales.

5.4. El futuro del uso de la realidad virtual en el contexto de las cárceles

Es demasiado pronto para disponer de datos específicos sobre la reincidencia de la violencia de género con la aplicación de estas nuevas herramientas. Pero se ha encontrado que puede funcionar de manera diferente en perfiles de baja intensidad, que han cometido exclusivamente delitos de violencia de género, y no tanto en perfiles más complejos, que han cometido otros delitos además de este (Barnes, 2020). Esto reafirma que es probable que se logren avances a través de la aplicación de intervenciones terapéuticas cada vez más personalizadas.

La experiencia de campo hasta ahora demuestra que la RV es una herramienta poderosa que complementa los programas de rehabilitación que actualmente se utilizan en nuestros centros. Nuestra recomendación es integrar esta tecnología en la rehabilitación de los perpetradores de violencia de género para que pueda convertirse en un elemento interesante de mejora. Los profesionales que lo están aplicando en diversos centros informan de datos interesantes como los siguientes: los internos expresan el gran impacto de la experiencia virtual que facilita la comprensión del efecto que su comportamiento tiene en la víctima, por otro lado, facilita el reconocimiento de la responsabilidad en el delito durante el tratamiento, también, además de las mejoras en la empatía, los profesionales informan de que el uso de la RV sirve como motivación para la participación en el tratamiento de los reclusos. Representa, por lo tanto, una herramienta prometedora que ha mostrado resultados alentadores dentro de un programa de tratamiento integral (Barnes et al., 2023).

Nuestra propuesta principal de futuro se centra en el desarrollo de nuevos escenarios adicionales para abordar otros aspectos esenciales del tratamiento penitenciario, como el reconocimiento de delitos y la gestión de las emociones, o incluso escenarios aplicables a otros tipos de violencia, como la violencia sexual. Aunque estas intervenciones representan avances prometedores, se necesitan más investigaciones para validar su eficacia, explorar sus limitaciones potenciales y refinar su aplicación. La obtención de más evidencias en estas áreas contribuirá a una comprensión más amplia de cómo se puede utilizar la RV para fomentar un cambio significativo en los individuos que han cometido delitos.

Otros contextos futuros para la aplicación de la RV pueden centrarse en la población criminal en régimen de tercer grado, incluyendo intervenciones en adultos jóvenes e incluso en la justicia juvenil, para abordar comportamientos violentos como la violencia entre padres e hijos. Por ahora, en nuestro equipo de investigación, continuamos diseñando nuevos escenarios de RV con el objetivo de abordar otras conductas delictivas o problemas psicosociales como la violencia sexual, la impulsividad, la reducción de los niveles de ansiedad en los nuevos reclusos, o incluso la mejora de los programas de formación para el personal penitenciario.

6. Agradecimientos

Con el apoyo del Departament de Recerca i Universitats de la Generalitat de Catalunya (AGAUR 2021-SGR-01165 - NEUROVIRTUAL), con el apoyo de FEDER a MVSV y MS y del Ministerio de Ciencia e Innovación, España, PDI2020-117108RB-100-TEDIX (financiado por AEI/10.13039/501100011033) a MS. Gracias al Departament de Justícia i Memòria de la Generalitat de Catalunya. Dirección General de Asuntos Penitenciarios.

7. Bibliografía

- Anderson, C., L. Berkowitz, E. Donnerstein, L. Huesmann, J. Johnson, D. Linz, N. Malamuth, and E. Wartella. 2003. "The Influence of Media Violence on Youth." *Psychological Science in the Public Interest* 4:81–110.
- Anderson, P. L., M. Price, S. M. Edwards, M. A. Obasaju, S. K. Schertz, E. Zimand, and M. R. Calamaras. 2013. "Virtual Reality Exposure Therapy for Social Anxiety Disorder: A Randomized Controlled Trial." *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 81(5):751–60.
- Andrews, D. A., and J. Bonta. 2010. "Rehabilitating Criminal Justice Policy and Practice." *Psychology, Public Policy, and Law* 16:39–55.
- Andrews, D. A., and J. Bonta. 2024. *The Psychology of Criminal Conduct*. 6a. Oxford, UK: Routledge.
- Association, American Psychiatric. 2013. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. DSM-5: American Psychiatric Pub.
- Aymerich-Franch, L., R. F. Kizilcec, and J. N. Bailenson. 2014. "The Relationship between Virtual Self Similarity and Social Anxiety." *Frontiers in Human Neuroscience* 8.
- Banakou, Domna, Alejandro Beacco, Solène Neyret, Marta Blasco-Oliver, Sofia Seinfeld, and Mel Slater. 2020. "Virtual Body Ownership and Its Consequences for Implicit Racial Bias Are Dependent on Social Context." *Royal Society Open Science* 7(12):201848. doi: 10.1098/rsos.201848.
- Banakou, Domna, Parasuram D. Hanumanthu, and Mel Slater. 2016. "Virtual Embodiment of White People in a Black Virtual Body Leads to a Sustained Reduction in Their Implicit Racial Bias." *Frontiers in Human Neuroscience* 10.
- Banakou, Domna, Tania Johnston, Alejandro Beacco, G. Senel, and Mel Slater. 2023. "Desensitizing Anxiety Through Imperceptible Change: A Paradigm for Single Session Exposure for Fear of Public Speaking." *Preprint*. doi: 10.5281/zenodo.10435475.

- Banks, J., G. Ericksson, K. Burrage, P. Yellowlees, S. Ivermee, and J. Tichon. 2004. "Constructing the Hallucinations of Psychosis in Virtual Reality." *Journal of Network and Computer Applications* 27:1–11.
- Barnes, N. 2020. "El proyecto V-Respect.Me en el Programa de violencia de género en los centros penitenciarios." in *Centre d'Estudis Jurídics i Formació Especialitzada (CEJFE)*.
- Barnes, N., T. Johnston, A. Gallego, and Maria V. Sanchez-Vives. 2023. "The use of Virtual Reality in Catalan Prisons: Challenges and Opportunities. Justice Trends.", en *El uso de la Realidad Virtual en las Prisiones Catalanas: Retos y oportunidades - Revista JUSTICE TRENDS (justice-trends.press)*.
- Barnes, N., M. V. Sanchez-Vives, and T. Johnston. 2022. "On the Practical Use of Immersive Virtual Reality for Rehabilitation of Intimate Partner Violence Perpetrators in Prison." *Front Psychol*. doi: 10.3389/fpsyg.2022.787483.
- Bedder, Rachel L., Daniel Bush, Domna Banakou, Tabitha Peck, Mel Slater, and Neil Burgess. 2019. "A Mechanistic Account of Bodily Resonance and Implicit Bias." *Cognition* 184:1–10. doi: 10.1016/j.cognition.2018.11.010.
- Bisso, Emanuele, Maria Salvina Signorelli, Michele Milazzo, Marilena Maglia, Riccardo Polosa, Eugenio Aguglia, and Pasquale Caponnetto. 2020. "Immersive Virtual Reality Applications in Schizophrenia Spectrum Therapy: A Systematic Review." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17(17):6111. doi: 10.3390/ijerph17176111.
- Bisson, J., and M. Andrew. 2009. *Psychological Treatment of Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD)*(Review. The Cochrane Library.
- Bo, Sune, Ahmad Abu-Akel, Mickey Kongerslev, Ulrik Helt Haahr, and Erik Simonsen. 2011. "Risk Factors for Violence among Patients with Schizophrenia." *Clinical Psychology Review* 31(5):711–26.
- Bonta, J., and D. A. Andrews. 2017. *The Psychology of Criminal Conduct*. 6th ed. New York, NY: Routledge.
- Borst, Aline W. de, Maria V. Sanchez-Vives, Mel Slater, and Beatrice de Gelder. 2020. "First-Person Virtual Embodiment Modulates the Cortical Network That Encodes the Bodily Self and Its Surrounding Space during the Experience of Domestic Violence." *eNeuro* 7(3). doi: 10.1523/ENEURO.0263-19.2019.
- Botella, C., B. Serrano, R. M. Baños, and A. Garcia-Palacios. 2015. "Virtual Reality Exposure-Based Therapy for the Treatment of Post-Traumatic Stress Disorder: A Review of Its Efficacy, the Adequacy of the Treatment Protocol, and Its Acceptability." *Neuropsychiatric Disease and Treatment* 11(2533).
- Broderick, Charles, Allen Azizian, Rebecca Kornbluh, and Katherine Warburton. 2015. "Prevalence of Physical Violence in a Forensic Psychiatric Hospital System during 2011–2013: Patient Assaults, Staff Assaults, and Repeatedly Violent Patients." *CNS Spectrums* 20(3):319–30. doi: 10.1017/S1092852915000188.
- Brown, Poppy, Felicity Waite, Aitor Rovira, Alecia Nickless, and Daniel Freeman. 2020. "Virtual Reality Clinical-Experimental Tests of Compassion Treatment Techniques to Reduce Paranoia." *Scientific Reports* 10(1):8547. doi: 10.1038/s41598-020-64957-7.

- Bush, J. 1995. "Cognitive Self-Change: A Program Manual." *Burlington, Vermont: Department of Corrections*.
- Butt, Asad Hassan, Hassan Ahmad, and Muhammad Noman Shafique. 2021. "AI-Powered 'Voice Recognition Avatar': A New Way to Play Games." *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations (IJGCMS)* 13(3):1–17. doi: 10.4018/IJGCMS.290305.
- Carlin, A. S., H. G. Hoffman, and S. Weghorst. 1997. "Virtual Reality and Tactile Augmentation in the Treatment of Spider Phobia: A Case Report." *Behav. Res. Ther* 35:153–58.
- Chapman, Harriet, Steven M. Gillespie, and Ian J. Mitchell. 2018. "Facial Affect Processing in Incarcerated Violent Males: A Systematic Review." *Aggression and Violent Behavior* 38:123–38. doi: 10.1016/j.avb.2017.10.006.
- Chereji, S. V., S. Pinte, and D. David. 2012. "The Relationship of Anger and Cognitive Distortions with Violence in Violent Offenders' Population: A Meta-Analytic Review." *European Journal of Psychology Applied to Legal Context* 4(1):59–77.
- Cláudio, A. P., M. B. Carmo, T. Pinheiro, and F. Esteves. 2013. "A Virtual Reality Solution to Handle Social Anxiety." *International Journal of Creative Interfaces and Computer Graphics (IJCICG)* 4(2):57–72.
- Cornet, L., and J. L. Gelder. 2023. "Cognition, Criminal Conduct, and Virtual Reality: Understanding and Reducing Offending Using Simulated Environments." *Handbook of Clinical Neurology* 197(October):207–15. doi: 10.1016/B978-0-12-821375-9.00011-6.
- Crick, Nicki R., and Kenneth A. Dodge. 1994. "A Review and Reformulation of Social Information-Processing Mechanisms in Children's Social Adjustment." *Psychological Bulletin* 115(1):74–101. doi: 10.1037/0033-2909.115.1.74.
- Davis, Mark H. 1980. "A Multidimensional Approach to Individual Differences in Empathy."
- Day, A., and P. Doyle. 2010. "Violent Offender Rehabilitation and the Therapeutic Community Model of Treatment."
- Day, A., K. Howells, P. Mohr, E. Schall, and A. Gerace. 2008. "The Development of CBT Programmes for Anger: The Role of Interventions to Promote Perspective-Taking Skills." *Behavioural & Cognitive Psychotherapy* 36:299–312.
- Despoti, A., E. Karatzanos, I. Patsaki, D. Tzoumi, G. Roussou, N. Leventakis, A. Papanthanasidou, S. Nanas, and N. Dimitriadi. 2022. "Immersive Virtual Reality in Cognitive Rehabilitation: A Systematic Review." *Health & Research Journal* 8(3):225–41. doi: 10.12681/healthresj.28872.
- Diemer, J., N. Lohkamp, A. Mühlberger, and P. Zwanzger. 2016. "Fear and Physiological Arousal during a Virtual Height Challenge—Effects in Patients with Acrophobia and Healthy Controls." *Journal of Anxiety Disorders* 37:30–39.
- van Dis, Eva A. M., Suzanne C. van Veen, Muriel A. Hagenars, Neeltje M. Batelaan, Claudi L. H. Bockting, Rinske M. van den Heuvel, Pim Cuijpers, and Iris M. Engelhard. 2020. "Long-Term Outcomes of Cognitive Behavioral Therapy for Anxiety-Related Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis." *JAMA Psychiatry* 77(3):265–73. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2019.3986.

- Dowden, Craig, and D. A. Andrews. 2000. "Effective Correctional Treatment and Violent Reoffending: A Meta-Analysis." *Canadian Journal of Criminology* 42(4):449–67.
- Dowden, Craig, Kelley Blanchette, and Ralph Serin. 2001. "Anger Management Programming for Federal Male Inmates: An Effective Intervention (R-82, 1999)." Pp. 24–24 in Vol. 13. Correctional Service of Canada.
- Emmelkamp, Paul M. G., Katharina Meyerbröker, and Nexhmedin Morina. 2020. "Virtual Reality Therapy in Social Anxiety Disorder." *Current Psychiatry Reports* 22(7): 32. doi: 10.1007/s11920-020-01156-1.
- Fonagy, Peter, Miriam Steele, Howard Steele, George S. Moran, and Anna C. Higgitt. 1991. "The Capacity for Understanding Mental States: The Reflective Self in Parent and Child and Its Significance for Security of Attachment." *Infant Mental Health Journal* 12(3):201–18. doi: 10.1002/1097-0355(199123)12:3<201: AID-IMHJ2280120307>3.0.CO;2-7.
- Fornells-Ambrojo, M., C. Barker, D. Swapp, M. Slater, A. Antley, and D. Freeman. 2008. "Virtual Reality and Persecutory Delusions: Safety and Feasibility." *Schizophr. Res* 104:228–36.
- Fornells-Ambrojo, M., D. Freeman, M. Slater, D. Swapp, A. Antley, and C. Barker. 2015. "How Do People with Persecutory Delusions Evaluate Threat in a Controlled Social Environment? A Qualitative Study Using Virtual Reality." *Behav. Cogn. Psychother* 43:89–107.
- Freeman, D. 2007. "Suspicious Minds: The Psychology of Persecutory Delusions." *Clin. Psychol. Rev* 27:425–57.
- Freeman, D. 2008. "Studying and Treating Schizophrenia Using Virtual Reality: A New Paradigm." *Schizophr. Bull* 34:605–10.
- Freeman, D., J. Bradley, A. Antley, E. Bourke, N. DeWeever, N. Evans, E. Černis, B. Sheaves, R. Waite, G. Dunn, M. Slater, and D. Clark. 2016. "Virtual Reality in the Treatment of Persecutory Delusions: A Randomised Controlled Experimental Study Testing How to Reduce Delusional Conviction." *British Journal of Psychiatry*.
- Freeman, D., N. Evans, R. Lister, A. Antley, G. Dunn, and M. Slater. 2013. "Height, Social Comparison, and Paranoia: An Immersive Virtual Reality Experimental Study." *Psychiatry Res* 213:348–52.
- Freeman, D., P. A. Garety, P. Bebbington, M. Slater, E. Kuipers, D. Fowler, C. Green, J. Jordan, K. Ray, and G. Dunn. 2005. "The Psychology of Persecutory Ideation II: A Virtual Reality Experimental Study." *The Journal of Nervous and Mental Disease* 193:309–15.
- Freeman, D., P. Haselton, J. Freeman, B. Spanlang, S. Kishore, E. Albery, M. Denne, P. Brown, M. Slater, and A. Nickless. 2018. "Automated Psychological Therapy Using Immersive Virtual Reality for Treatment of Fear of Heights: A Single-Blind, Parallel-Group, Randomised Controlled Trial." *The Lancet Psychiatry* 5(8):625–32.
- Freeman, D., K. Pugh, N. Vorontsova, A. Antley, and M. Slater. 2010. "Testing the Continuum of Delusional Beliefs: An Experimental Study Using Virtual Reality." *J Abnorm Psychol* 119:83–92.
- Freeman, D., M. Slater, P. Bebbington, P. A. Garety, E. Kuipers, D. Fowler, A. Met, C. M. Read, J. Jordan, and V. Vinayagamorthy. 2003. "Can Virtual Reality Be Used to Investigate Persecutory Ideation?" *J. Nerv. Ment. Dis* 191:509–14.

- Freeman, Daniel, Rachel Lister, Felicity Waite, Ly-Mee Yu, Mel Slater, Graham Dunn, and David Clark. 2019. "Automated Psychological Therapy Using Virtual Reality (VR) for Patients with Persecutory Delusions: Study Protocol for a Single-Blind Parallel-Group Randomised Controlled Trial (THRIVE)." *Trials* 20(1):87. doi: 10.1186/s13063-019-3198-6.
- Gall, D., D. Roth, J. P. Stauffert, J. Zarges, and M. E. Latoschik. 2021. "Embodiment in Virtual Reality Intensifies Emotional Responses to Virtual Stimuli." *Frontiers in Psychology* 12(September):1–11. doi: 10.3389/fpsyg.2021.674179.
- Gamito, Pedro, Albert Rizzo, and J. David Brown. 2023. "Editorial: Virtual Reality for Therapy, Psychological Interventions, and Physical and Cognitive Rehabilitation." *Virtual Reality* 27(1):1–1. doi: 10.1007/s10055-023-00771-6.
- Gannon, T. A., E. Alleyne, H. Buler, H. Danby, A. Kapoor, I Lovell, and C. Ciardha. 2015. "Specialist Group Therapy for Psychological Factors Associated with Fire Setting: Evidence of a Treatment Effect from a Non-Randomized Trial with Male Prisoners." *Behaviour Research and Therapy* 73:42–51.
- Garcia, S. M., K. Weaver, G. B. Moskowitz, and J. M. Darley. 2002. "Crowded Minds: The Implicit Bystander Effect." *Journal of Personality and Social Psychology* 83(843).
- Gerardi, M., J. Cukor, J. Difede, A. Rizzo, and B. O. Rothbaum. 2010. "Virtual Reality Exposure Therapy for Post-Traumatic Stress Disorder and Other Anxiety Disorders." *Current Psychiatry Reports* 12:298–305.
- Gerardi, M., B. O. Rothbaum, K. Ressler, M. Heekin, and A. Rizzo. 2008. "Virtual Reality Exposure Therapy Using a Virtual Iraq: Case Report." *Journal of Traumatic Stress* 21(209).
- Giraldy, David, and Wilson Novaldo. 2022. "A Systematic Literature Review: Acrophobia Treatment with Virtual Reality." *Engineering, Mathematics and Computer Science (EMACS) Journal* 4:33–38. doi: 10.21512/emacsjournal.v4i1.8077.
- Gonçalves, R., A. L. Pedrozo, E. S. F. Coutinho, I. Figueira, and P. Ventura. 2012. "Efficacy of Virtual Reality Exposure Therapy in the Treatment of PTSD: A Systematic Review." *PLoS One* 7:e48469.
- Gonzalez-Liencre, Cristina, Luis E. Zapata, Guillermo Iruretagoyena, Sofia Seinfeld, Lorena Perez-Mendez, Jorge Arroyo-Palacios, David Borland, Mel Slater, and Maria V. Sanchez-Vives. 2020. "Being the Victim of Intimate Partner Violence in Virtual Reality: First- Versus Third-Person Perspective." *Frontiers in Psychology* 11:820. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00820.
- Han, K., I. Y. Kim, and J. J. Kim. 2012. "Assessment of Cognitive Flexibility in Real Life Using Virtual Reality: A Comparison of Healthy Individuals and Schizophrenia Patients." *Computers in Biology and Medicine* 42:841–47.
- Hanlon, F. M., M. P. Weisend, D. A. Hamilton, A. P. Jones, R. J. Thoma, M. Huang, K. Martin, R. A. Yeo, G. A. Miller, and J. M. Cañive. 2006. "Impairment on the Hippocampal-Dependent Virtual Morris Water Task in Schizophrenia." *Schizophr. Res* 87:67–80.

- Hodges, L. F., R. Kooper, T. C. Meyer, B. O. Rothbaum, D. Opdyke, J. J. Degraaff, J. S. Williford, and M. M. North. 1995. "Virtual Environments for Treating the Fear of Heights." *Computer* 28:27–34.
- Hodges, L. F., B. A. Watson, G. D. Kessler, B. O. Rothbaum, and D. Opdyke. 1996. "Virtually Conquering Fear of Flying." Pp. 42–49 in *Ieee Computer Graphics and Applications Ieee Comput Graph Ieee Comput Graph*. Vol. 16.
- Hoffman, H. G., A. Garcia-Palacios, A. Carlin, T. A. Furness, and C. Botella-Arbona. 2003. "Interfaces That Heal: Coupling Real and Virtual Objects to Treat Spider Phobia." *Int. J. Hum. Comput. Interact* 16:283–300.
- Hofmann, S. G., A. Asnaani, I. J. Vonk, A. T. Sawyer, and A. Fang. 2012. "The Efficacy of Cognitive Behavioral Therapy: A Review of Meta-Analyses." *Cognitive Therapy and Research* 36:427–40.
- Ingram, Katherine M., Dorothy L. Espelage, Gabriel J. Merrin, Alberto Valido, Jennifer Heinhorst, and Mary Joyce. 2019. "Evaluation of a Virtual Reality Enhanced Bullying Prevention Curriculum Pilot Trial." *Journal of Adolescence* 71:72–83.
- Ivarsson, David, Carl Delfin, Pia Enebrink, and Märta Wallinius. 2023. "Pinpointing Change in Virtual Reality Assisted Treatment for Violent Offenders: A Pilot Study of Virtual Reality Aggression Prevention Training (VRAPT)." *Frontiers in Psychiatry* 14.
- Johnston, T. 2021. "Assessment, Prevention and Rehabilitation of Intimate Partner Violence through Immersion in Virtual Reality. Modifying Cognitions, Emotions and Behaviours through Embodied Perspective Taking." Doctoral dissertation., University of Barcelona, Spain.
- Johnston, Tania, Sofia Seinfeld, Cristina Gonzalez-Liencre, Nicolas Barnes, Mel Slater, and Maria V. Sanchez-Vives. 2023. "Virtual Reality for the Rehabilitation and Prevention of Intimate Partner Violence – From Brain to Behavior: A Narrative Review." *Frontiers in Psychology* 13.
- Klein Schaarsberg, Renée E., Arne Popma, Ramón J. L. Lindauer, and Levi van Dam. 2022. "The Effects of a Virtual Reality–Based Training Program for Adolescents With Disruptive Behavior Problems on Cognitive Distortions and Treatment Motivation: Protocol for a Multiple Baseline Single-Case Experimental Design." *JMIR Research Protocols* 11(5): e33555. doi: 10.2196/33555.
- Klein Tuente, Stéphanie, Stefan Bogaerts, Erik Bulten, Marije Keulen-de Vos, Maarten Vos, Hein Bokern, Sarah van IJzendoorn, Chris N. W. Geraets, and Wim Veling. 2020. "Virtual Reality Aggression Prevention Therapy (VRAPT) versus Waiting List Control for Forensic Psychiatric Inpatients: A Multicenter Randomized Controlled Trial." *Journal of Clinical Medicine* 9(7):2258. doi: 10.3390/jcm9072258.
- Klinger, E., S. Bouchard, P. Legeron, S. Roy, F. Lauer, I. Chemin, and P. Nugues. 2005. "Virtual Reality Therapy versus Cognitive Behavior Therapy for Social Phobia: A Preliminary Controlled Study." *CyberPsychol. Behav* 8:76–88.
- Kokkinara, E., and M. Slater. 2014. "Measuring the Effects through Time of the Influence of Visuomotor and Visuotactile Synchronous Stimulation on a Virtual Body Ownership Illusion." *Perception* 43(43):58.

- Krijn, M., P. M. G. Emmelkamp, R. P. Olafsson, and R. Biemond. 2004. "Virtual Reality Exposure Therapy of Anxiety Disorders: A Review." *Clinical Psychology Review Clin Psychol Rev Clin Psychol Rev* 24:259–81.
- Lara, Francisco, and Jon Rueda. 2021. "Virtual Reality Not for 'Being Someone' but for 'Being in Someone Else's Shoes': Avoiding Misconceptions in Empathy Enhancement." *Frontiers in Psychology* 12.
- Leff, J., G. Williams, M. A. Huckvale, M. Arbutnot, and A. P. Leff. 2013. "Computer-Assisted Therapy for Medication-Resistant Auditory Hallucinations: Proof-of-Concept Study." *The British Journal of Psychiatry* 202:428–33.
- Llobera, J., M. V. Sanchez-Vives, and M. Slater. 2013. "The Relationship between Virtual Body Ownership and Temperature Sensitivity." *J. R. Soc. Interface* 10:1742–5662.
- Loon, Austin van, Jeremy Bailenson, Jamil Zaki, Joshua Bostick, and Robb Willer. 2018. "Virtual Reality Perspective-Taking Increases Cognitive Empathy for Specific Others." *PLOS ONE* 13(8):e0202442. doi: 10.1371/journal.pone.0202442.
- Maister, L., M. Slater, M. V. Sanchez-Vives, and M. Tsakiris. 2015. "Changing Bodies Changes Minds: Owning Another Body Affects Social Cognition." *Trends Cogn. Sci* 19:6–12.
- Manandhar, Mary, Sarah Hawkes, Kent Buse, Elias Nosrati, and Veronica Magar. 2018. "Gender, Health and the 2030 Agenda for Sustainable Development." *Bulletin of the World Health Organization* 96(9):644.
- Mancuso, V., F. Bruni, C. Stramba-Badiale, G. Riva, P. Cipresso, and E. Pedroli. 2023. "How Do Emotions Elicited in Virtual Reality Affect Our Memory? A Systematic Review." *Computers in Human Behavior* 146(August 2022):107812. doi: 10.1016/j.chb.2023.107812.
- Marín-Morales, J., C. Llinares, J. Guixeres, and M. Alcañiz. 2020. "Emotion Recognition in Immersive Virtual Reality: From Statistics to Affective Computing." *Sensors (Basel)* 10;20(18):5163. doi: 10.3390/s20185163.
- Maselli, A., and M. Slater. 2013. "The Building Blocks of the Full Body Ownership Illusion." *Front. Hum. Neurosci* 7.
- Maselli, A., and M. Slater. 2014. "Sliding Perspectives: Dissociating Ownership from Self-Location during Full Body Illusions in Virtual Reality." *Front. Hum. Neurosci* 8(693).
- Meehan, M., B. Insko, M. C. Whitton, and F. P. Brooks. 2002. "Physiological Measures of Presence in Stressful Virtual Environments." Pp. 645–53 in *Proceedings of SIGGRAPH*. Vol. 21.
- Meyerbröcker, K., and P. M. G. Emmelkamp. 2011. "Virtual Reality Exposure Therapy in Anxiety Disorders: A Systematic Review of Process and Outcome Studies." *Depress. Anxiety* 27:933–44.
- Moritz, S., M. Voigt, U. Köther, L. Leighton, B. Kjahili, Z. Babur, D. Jungclaussen, R. Veckenstedt, and K. Grzella. 2014. "Can Virtual Reality Reduce Reality Distortion? Impact of Performance Feedback on Symptom Change in Schizophrenia Patients." *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* 45:267–71.

- Motraghi, T. E., R. W. Seim, E. C. Meyer, and S. B. Morissette. 2014. "Virtual Reality Exposure Therapy for the Treatment of Posttraumatic Stress Disorder: A Methodological Review Using CONSORT Guidelines." *Journal of Clinical Psychology* 70:197–208.
- Muñoz García-Largo, Leticia, Gabriel Martí-Agustí, Carles Martín-Fumadó, and Esperanza L. Gómez-Durán. 2020. "Intellectual Disability Rates among Male Prison Inmates." *International Journal of Law and Psychiatry* 70:101566. doi: 10.1016/j.ijlp.2020.101566.
- Neyret, Solène, Xavi Navarro, Alejandro Beacco, Ramon Oliva, Pierre Bourdin, Jose Valenzuela, Itxaso Barberia, and Mel Slater. 2020. "An Embodied Perspective as a Victim of Sexual Harassment in Virtual Reality Reduces Action Conformity in a Later Milgram Obedience Scenario." *Scientific Reports* 10(1):6207. doi: 10.1038/s41598-020-62932-w.
- Noë, A. 2004. *Action In Perception*. Cambridge, MA: MIT Press.
- North, M. M., S. M. North, and J. R. Coble. 1998. "Virtual Reality Therapy: An Effective Treatment for the Fear of the Public."
- Olfson, M., R. Lewis-Fernández, M. M. Weissman, A. Feder, M. J. Gameroff, D. Pilowsky, and M. Fuentes. 2014. "Psychotic symptoms in an urban general medicine practice." *Am. J. Psychiatry*.
- Opriş, D., S. Pinteá, A. García-Palacios, C. Botella, Ş. Szamosközi, and D. David. 2012. "Virtual Reality Exposure Therapy in Anxiety Disorders: A Quantitative Meta-analysis." *Depress. Anxiety* 29:85–93.
- O'Regan, J. K., and A. Noë. 2001. "What It Is like to See: A Sensorimotor Theory of Perceptual Experience." *Synthese* 129:79–103.
- Palix, J., A. Abu-Akel, V. Moulin, M. Abbiati, J. Gasser, C. Hasler, D. Marcot, C. Mohr, and E. Danglauser. 2022. "The Utility of Physiological Measures in Assessing the Empathic Skills of Incarcerated Violent Offenders." *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology* 66(1):98–122. doi: 10.1177/0306624X21994056.
- Pan, X., M. Gillies, C. Barker, D. M. Clark, and M. Slater. 2012. "Socially Anxious and Confident Men Interact with a Forward Virtual Woman: An Experimental Study." *PLoS One* 7: e32931.
- Park, K. M., J. Ku, S. H. Choi, H. J. Jang, J. Y. Park, S. I. Kim, and J. J. Kim. 2011. "A Virtual Reality Application in Role-Plays of Social Skills Training for Schizophrenia: A Randomized, Controlled Trial." *Psychiatry Research* 189:166–72.
- Park, K. M., J. Ku, I. H. Park, J. Y. Park, S. I. Kim, and J. J. Kim. 2009. "Improvement in Social Competence in Patients with Schizophrenia: A Pilot Study Using a Performance-based Measure Using Virtual Reality." *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental* 24:619–27.
- Parrish, D. E., H. K. Oxhandler, J. F. Duron, P. Swank, and P. Bordnick. 2015. *Feasibility of Virtual Reality Environments for Adolescent Social Anxiety Disorder*. Research on Social Work Practice:1049731514568897.
- Pertaub, D. P., M. Slater, and C. Barker. 2002. "An Experiment on Public Speaking Anxiety in Response to Three Different Types of Virtual Audience." *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 11:68–78.

- Polaschek, D. L. L. 2006. "Violent offender programmes: Concept, theory & practice." in *Offender Behaviour Programmes- Development*, edited by C. R. Hollin and E. J. Palmer.
- Polaschek, D. L. L., N. J. Wilson, M. R. Townsend, and L. R. Daly. 2005. "Cognitive-Behavioral Rehabilitation for High-Risk Violent Offenders: An Outcome Evaluation of the Violence Prevention Unit." *Journal of Interpersonal Violence* 20(12):1611–27. doi: 10.1177/0886260505280507.
- Powers, M. B., N. F. Briceno, R. Gresham, E. N. Jouriles, P. M. Emmelkamp, and J. A. Smits. 2013. "Do Conversations with Virtual Avatars Increase Feelings of Social Anxiety?" *Journal of Anxiety Disorders* 27:398–403.
- Pull, C. B. 2012. "Current Status of Knowledge on Public-Speaking Anxiety." *Current Opinion in Psychiatry* 25:32–38.
- Redondo, Santiago, and Antonio Andrés Pueyo. 2019. "El modelo de intervención dirigido a las necesidades de los individuos, 2019. Desarrollado en el marco del proyecto de investigación 'Estudi per a la revisió i acreditació de programes de tractament en l'àmbit penitenciari' (codi FBG70048- Fundació Bosch i Gimpera." in *encargado al Grup d'Estudis Avançats en Violència de la Universitat de Barcelona y financiado por el Centre d'Estudis Jurídics i Formació Especialitzada, Departament de Justícia de la Generalitat de Catalunya.*
- Reger, G. M., K. M. Holloway, C. Candy, B. O. Rothbaum, J. Difede, A. A. Rizzo, and G. A. Gahm. 2011. "Effectiveness of Virtual Reality Exposure Therapy for Active Duty Soldiers in a Military Mental Health Clinic." *Journal of Traumatic Stress* 24(1):93–96.
- Renaud, P., S. Bouchard, and R. Proulx. 2002. "Behavioral Avoidance Dynamics in the Presence of a Virtual Spider." Pp. 235–43 in *Ieee Transactions on Information Technology in Biomedicine Ieee T Inf Technol B Ieee T Inf Technol B*. Vol. 6.
- Rizzo, A., G. Reger, G. Gahm, J. Difede, and B. O. Rothbaum. 2009. "Virtual Reality Exposure Therapy for Combat-Related PTSD." Pp. 375–99 in *Post-Traumatic Stress Disorder*. Springer.
- Robinson, David. 1995. *The Impact of Cognitive Skills Training on Post-Release Recidivism among Canadian Federal Offenders*. Correctional Service Canada, Correctional Research & Development Ottawa, Ontario.
- Ross, Robert R., and Elizabeth Fabiano. 1985. *Time to Think: A Cognitive Model of Delinquency Prevention and Offender Rehabilitation*. Institute of Social Sciences & Arts, Incorporated.
- Rothbaum, B. O., L. Hodges, R. Alarcon, D. Ready, F. Shahar, K. Graap, J. Pair, P. Hebert, D. Gotz, B. Wills, and D. Baltzell. 1999. "Virtual Reality Exposure Therapy for PTSD Vietnam Veterans: A Case Study." *Journal of Traumatic Stress J Trauma Stress J Trauma Stress* 12:263–71.
- Rothbaum, B. O., L. F. Hodges, R. Kooper, D. Opdyke, J. S. Williford, and M. North. 1995a. "Effectiveness of Computer-Generated (Virtual-Reality) Graded Exposure in the Treatment of Acrophobia." *American Journal of Psychiatry Am J Psychiat Am J Psychiat* 152:626–28.
- Rothbaum, B. O., L. F. Hodges, R. Kooper, D. Opdyke, J. S. Williford, and M. North. 1995b. "Virtual-Reality Graded Exposure in the Treatment of Acrophobia - a Case-Report." *Behav. Ther* 26:547–54.

- Rothbaum, B. O., L. F. Hodges, D. Ready, K. Graap, and R. D. Alarcon. 2001. "Virtual Reality Exposure Therapy for Vietnam Veterans with Posttraumatic Stress Disorder." *Journal of Clinical Psychiatry J Clin Psychiat J Clin Psychiat* 62:617–22.
- Rothbaum, B. O., L. Hodges, S. Smith, J. H. Lee, and L. Price. 2000. "A Controlled Study of Virtual Reality Exposure Therapy for the Fear of Flying." *J. Consult. Clin. Psychol* 68:1020–26.
- Rothbaum, B. O., L. Hodges, B. A. Watson, G. D. Kessler, and D. Opdyke. 1996. "Virtual Reality Exposure Therapy in the Treatment of Fear of Flying: A Case Report." *Behaviour Research and Therapy Behav Res Ther Behav Res Ther* 34:477–81.
- Rovira, A., D. Swapp, B. Spanlang, and M. Slater. 2009. "The Use of Virtual Reality in the Study of People's Responses to Violent Incidents." *Front. Behav. Neurosci* 3(59). doi: 10.3389/neuro.08.059.2009.
- Rus-Calafell, M., J. Gutiérrez-Maldonado, and J. Ribas-Sabaté. 2014. "A Virtual Reality-Integrated Program for Improving Social Skills in Patients with Schizophrenia: A Pilot Study." *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* 45:81–89.
- Safir, M. P., H. S. Wallach, and M. Bar-Zvi. 2012. "Virtual Reality Cognitive-Behavior Therapy for Public Speaking Anxiety: One-Year Follow-Up." *Behav. Modif* 36:235–46.
- Sanchez-Vives, M. V., and M. Slater. 2005. "From Presence to Consciousness Through Virtual Reality." *Nature Reviews Neuroscience* 6:332–39.
- Sanchez-Vives, M. V., B. Spanlang, A. Frisoli, M. Bergamasco, and M. Slater. 2010. "Virtual hand illusion induced by visuomotor correlations." *PLoS One* 5:e10381.
- Schutters, S. I., M. Dominguez, S. Knappe, R. Lieb, J. Os, K. R. Schruers, and H. U. Wittchen. 2012. "The Association between Social Phobia, Social Anxiety Cognitions and Paranoid Symptoms." *Acta Psychiatr. Scand* 125:213–27.
- Seidel, E. M., D. M. Pfabigan, K. Keckeis, A. M. Wucherer, T. Jahn, C. Lamm, and B. Derntl. 2013. "Empathic Competencies in Violent Offenders." *Psychiatry Res* 30;210(3):1168-75. doi: 10.1016/j.psychres.2013.08.027.
- Seinfeld, Arroyo-Palacios J., Iruetagoiena G., Hortensius R., Zapata L., and Borland D. 2018. "Offenders Become the Victim in Virtual Reality: Impact of Changing Perspective in Domestic Violence." *Sci. Rep* 8(2692). doi: 10.1038/s41598-01819987-7.
- Seinfeld, S., B. S. Hasler, D. Banakou, and J. Levy. 2022. "Editorial: Virtual Reality and Empathy." *Frontiers in Psychology* 13(2017). doi: 10.3389/fpsyg.2022.1089006.
- Seinfeld, Sofía, Ilias Bergstrom, Ausias Pomes, Jorge Arroyo-Palacios, Francisco Vico, Mel Slater, and Maria V. Sanchez-Vives. 2016. "Influence of Music on Anxiety Induced by Fear of Heights in Virtual Reality." *Frontiers in Psychology* 6.
- Seinfeld, Sofia, Minye Zhan, Marta Poyo-Solanas, Giulia Barsuola, Maarten Vaessen, Mel Slater, Maria V. Sanchez-Vives, and Beatrice de Gelder. 2021. "Being the Victim of Virtual Abuse Changes Default Mode Network Responses to Emotional Expressions." *Cortex* 135:268–84. doi: 10.1016/j.cortex.2020.11.018.

- Sheridan, T. B. 1992. "Musings on Telepresence and Virtual Presence." *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 1:120–26.
- Shiban, Y., P. Pauli, and A. Mühlberger. 2013. "Effect of Multiple Context Exposure on Renewal in Spider Phobia." *Behaviour Research and Therapy* 51:68–74.
- Shiban, Y., I. Schelhorn, P. Pauli, and A. Mühlberger. 2015. Effect of Combined Multiple Contexts and Multiple Stimuli Exposure in Spider Phobia: A Randomized Clinical Trial in Virtual Reality. *Behaviour Research and Therapy* 71: 45-53.
- Shoa, A., Oliva, R., Slater, M., & Friedman, D. 2023. Sushi with Einstein: Enhancing Hybrid Live Events with LLM-Based Virtual Humans. In *Proceedings of the 23rd ACM International Conference on Intelligent Virtual Agents* pp. 1-6.
- Slater, M. 2009. "Place Illusion and Plausibility Can Lead to Realistic Behaviour in Immersive Virtual Environments." *Philos Trans-R Soc Lond* 364:3549–57.
- Slater, M., D. Perez-Marcos, H. H. Ehrsson, and M. Sanchez-Vives. 2008. "Towards a Digital Body: The Virtual Arm Illusion." *Front. Hum. Neurosci* 2.
- Slater, M., D. Perez-Marcos, H. H. Ehrsson, and M. V. Sanchez-Vives. 2009. "Inducing Illusory Ownership of a Virtual Body." *Front. Neurosci* 3:214–20.
- Slater, M., A. Rovira, R. Southern, D. Swapp, J. J. Zhang, C. Campbell, and M. Levine. 2013. "Bystander Responses to a Violent Incident in an Immersive Virtual Environment." *PLoS One* e52766. doi: 10.1371/journal.pone.0052766.
- Slater, M., M. Usoh, and A. Steed. 1995. "Taking Steps: The Influence of a Walking Technique on Presence in Virtual Reality." *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact* 2:201–19.
- Slater, Mel, Domna Banakou, Alejandro Beacco, Jaime Gallego, Francisco Macia-Varela, and Ramon Oliva. 2022. "A Separate Reality: An Update on Place Illusion and Plausibility in Virtual Reality." *Frontiers in Virtual Reality* 3.
- Slater, Mel, and Maria V. Sanchez-Vives. 2016. "Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality." *Frontiers in Robotics and AI* 3.
- Smeijers, Danique, Erik Bulten, Jan Buitelaar, and Robbert-Jan Verkes. 2018. "Treatment Responsivity of Aggressive Forensic Psychiatric Outpatients." *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology* 62(12):3834–52.
- Spanlang, B., J. M. Normand, D. Borland, K. Kiltner, E. Giannopoulos, A. Pomes, M. Gonzalez-Franco, D. Pérez Marcos, J. Arroyo Palacios, X. N. Muncunill, and M. Slater. 2014. "How to Build an Embodiment Lab: Achieving Body Representation Illusions in Virtual Reality." *Frontiers in Robotics and AI* 1. doi: 10.3389/frobt.2014.00009.
- Valmaggia, L. R., F. Day, P. Garety, D. Freeman, A. Antley, M. Slater, D. Swapp, I. Myin-Germeys, and P. McGuire. 2015. "Social Defeat Predicts Paranoid Appraisals in People at High Risk for Psychosis." *Schizophrenia Res* 168:16–22.
- Valmaggia, L. R., D. Freeman, C. Green, P. Garety, D. Swapp, A. Antley, C. Prescott, D. Fowler, E. Kuipers, and P. Bebbington. 2007. "Virtual Reality and Paranoid Ideations in People with an 'at-Risk Mental State' for Psychosis." *The British Journal of Psychiatry* 191(51):63–68.

- Vanni, F., C. Conversano, A. Del Debbio, P. Landi, M. Carlini, C. Fanciullacci, and L. Dell’Osso. 2013. “A Survey on Virtual Environment Applications to Fear of Public Speaking.” *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci* 17:1561–68.
- Veling, W., S. Moritz, and M. Gaag. 2014. “Brave New Worlds—Review and Update on Virtual Reality Assessment and Treatment in Psychosis.” *Schizophrenia Bulletin* 40:1194–97.
- Ventura, Sara, Georgina Cardenas, Marta Miragall, Giuseppe Riva, and Rosa Baños. 2021. “How Does It Feel to Be a Woman Victim of Sexual Harassment? The Effect of 360°-Video-Based Virtual Reality on Empathy and Related Variables.” *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking* 24(4):258–66. doi: 10.1089/cyber.2020.0209.
- Verstegen, Nienke, Vivienne de Vogel, Michiel de Vries Robbé, and Martijn Helmerhorst. 2017. “Inpatient Violence in a Dutch Forensic Psychiatric Hospital.” *Journal of Forensic Practice* 19(2):102–14. doi: 10.1108/JFP-04-2016-0020.
- Wallach, H. S., M. Safir, and M. Bar-Zvi. 2009. “Virtual Reality Cognitive Behavior Therapy for Public Speaking Anxiety: A Randomized Clinical Trial.” *Behav. Modif* 33:314–38.
- Ward, T., J. Vess, R. M. Collie, and T. A. Gannon. 2006. “Risk Management or Goods Promotion: The Relationship between Approach and Avoidance Goals in Treatment for Sex Offenders.” *Aggression and Violent Behavior* 11(4):378–93.
- Weng, Wenqi, Jiaming Liang, Jiang Xue, Tingfei Zhu, Yuxing Jiang, Jiayu Wang, and Shulin Chen. 2019. “The Transfer Effects of Cognitive Training on Working Memory among Chinese Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Trial.” *Frontiers in Aging Neuroscience* 11:212.
- Weniger, G., and E. Irlé. 2008. “Allocentric Memory Impaired and Egocentric Memory Intact as Assessed by Virtual Reality in Recent-Onset Schizophrenia.” *Schizophrenia Research* 101:201–9.
- Woicik, Kasja, Chris N. W. Geraets, Stéphanie Klein Tuente, Erik Masthoff, and Wim Veling. 2023. “Virtual Reality Aggression Prevention Treatment in a Dutch Prison-Based Population: A Pilot Study.” *Frontiers in Psychology* 14.
- World Health Organization. 2013. *Responding to Intimate Partner Violence and Sexual Violence against Women: WHO Clinical and Policy Guidelines*. World Health Organization.
- World Health Organization. 2021. “Addressing Violence against Women in Health and Multisectoral Policies: A Global Status Report.”