



Aplicaciones de la realidad virtual al campo de la evaluación psicológica: una revisión sistemática

Mariana Soledad Seivane & María Elena Brenlla

Pontificia Universidad Católica Argentina

Recibido: 2022-3-10

Aceptado: 2022-9-28

doi: 10.51698/aloma.2022.40.2.21-31

Aplicaciones de la realidad virtual en el campo de la evaluación psicológica: una revisión sistemática

Resumen. Introducción: La Realidad Virtual (RV) se sitúa como una de las herramientas más prometedoras para la evaluación psicológica. No obstante, su utilización en la práctica todavía presenta resultados poco concluyentes. **Objetivos:** Analizar la literatura científica existente sobre la aplicación de la RV en el campo de la evaluación psicológica, publicada entre los años 2011 y 2021. Se propone describir las tendencias actuales del uso de RV en este campo y los posibles beneficios que brindan estas tecnologías. **Metodología:** La muestra estuvo compuesta por 44 artículos científicos. **Resultados:** Se evidencia un constante interés en la temática a lo largo de los últimos años, el cual alcanza su pico en 2018; además, se identificó a España como uno de los países que lideran este campo de investigación. Se observan tendencias al desarrollo y diseño de herramientas de RV en las áreas de Neuropsicología y Psicología Clínica. **Conclusión:** El papel de la RV en la evaluación psicológica está cada vez más consolidado, debido a que permite generar experiencias inmersivas y controladas, adecuadas al estudio de distintos procesos psicológicos. Finalmente, se proponen algunas líneas de investigaciones futuras que permitan expandir los conocimientos y progresos expuestos en la revisión.

Palabras clave: evaluación psicológica; Realidad Virtual; revisión sistemática

Applications of virtual reality in Psychological Assessment: a systematic review

Summary. Introduction: Virtual Reality (VR) is as one of the most promising tools for psychological assessment. However, its use in practice still presents inconclusive results. **Objectives:** Analyze the existing scientific literature published between 2011 and 2021 on the application of VR to psychological assessment. to the study also seeks to describe the current trends of the use of VR in this field and the potential benefits of these technologies. **Method:** A systematic review was carried out, following the PRISMA guidelines. The sample for analysis consisted of 44 scientific articles. **Results:** The results show an increase in the number of publications over the years, reaching a peak in 2018. Spain was identified as one of the leading countries in this field of research. Trends in the development and design of VR-based tools are observed in the areas of Neuropsychology and Clinical Psychology. **Conclusion:** It is concluded that the role of VR in psychological evaluation has become increasingly consolidated because it allows the possibility of generating immersive, controlled experiences that are suitable for the study of different psychological processes. Finally, some lines of future research are proposed to expand the knowledge and progress outlined in the review.

Keywords: Psychological Assessment; Virtual Reality; systematic review

Correspondencia

Mariana Soledad Seivane

ORCID: 0000-0002-9162-6935

Centro de Investigaciones en Psicología y Psicopedagogía (CIPP)

Pontificia Universidad Católica Argentina

mariana_seivane@uca.edu.ar

Introducción

Desde hace varias décadas, existe una corriente de investigación enfocada en el estudio de las nuevas tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas al campo de la evaluación psicológica. Dentro del conjunto de posibilidades que ofrecen estas tecnologías, la RV se sitúa como una de las herramientas más prometedoras e innovadoras para la evaluación (Cipresso et al., 2018; Roberts, et al., 2019).

La RV se define como un conjunto de tecnologías utilizadas para generar imágenes realistas en 3D, sonidos y otras sensaciones que posibilitan la presencia del usuario dentro de un escenario ficticio (Cabero-Almenara & Fernández-Robles, 2018). Esto es posible ya que se puede proporcionar al usuario información visual, a través de un casco, un sistema de proyección o una pantalla plana; e información auditiva, táctil, olfativa y de movimiento, esto mediante sensores especializados (Servotte et al., 2020). De acuerdo con Diemer et al. (2015), la RV puede entenderse también como un medio compuesto por simulaciones informáticas interactivas que aumentan la retroalimentación de las acciones del usuario a través de uno o más sentidos, lo que confiere la sensación de estar inmerso en el mundo virtual. En otras palabras, se asocia a casi todo aquello que tiene que ver con tres dimensiones generadas por un sistema computacional, y con la interacción en tiempo real de los usuarios con ese ambiente gráfico.

Así, las propiedades básicas de la RV son la interacción y la inmersión. La primera hace alusión a la posibilidad que tiene el usuario de interactuar activamente, y en tiempo real, con el mundo virtual; mientras que la inmersión alude a la capacidad de estimular los distintos canales sensoriales, logrando recrear experiencias similares a la realidad (Alsina-Jurnet, 2009). En relación con esto, la RV permite distintos grados de inmersión de acuerdo con el dispositivo utilizado; estos pueden ser no inmersivos o inmersivos. Dentro del primer grupo, se encuentran los dispositivos tradicionales de RV, como la pantalla del ordenador junto al teclado y el ratón. Los métodos inmersivos se asocian a entornos digitales que pueden ser manipulados por el usuario a través de cascos de RV (conocidos como HDM), guantes y/o sensores que capturan la posición y rotación de diferentes partes del cuerpo de la persona. Asimismo, se incluye la Computer Automatic Virtual Environment (CAVE), una pequeña habitación donde se proyecta el mundo virtual en el suelo y en las tres paredes frontales.

Por otro lado, resulta pertinente diferenciar la RV de la realidad aumentada. En esta última, se combinan aspectos artificiales con aspectos de la realidad exterior. De esta forma, se incluyen objetos virtuales en el contexto físico, y se muestran al usuario a través de la interfaz del ambiente real con el apoyo tecnológico (Cabero-Almenara & Fernández-Robles, 2018). Por su parte, la RV es un entorno generado enteramente de forma artificial, sin ninguna intervención de la realidad exterior.

Actualmente es posible reconocer el interés que tiene la psicología, especialmente el área de evaluación, en la utilización de las tecnologías de RV. Dicho interés, surge principalmente de la posibilidad que ofrecen los entornos virtuales de generar en el usuario la ilusión de estar físicamente presente en el mundo digital, conocida como «sentido de presencia» (Baños et al., 2004). La presencia es definida como la percepción psicológica de encontrarse en un entorno específico, sin ser «consciente» de que la interacción está mediada por la tecnología; esto es posible gracias a la integración de señales multisensoriales del entorno digital, a que la experiencia virtual se dé en primera persona y a la capacidad del usuario de dar sentido a dicha experiencia (Roussos et al., 2018). En este sentido, facilita la recreación de comportamientos, emociones y experiencias subjetivas similares a las vividas en la realidad, aspecto fundamental en la evaluación de procesos psicológicos.

Si bien hay estudios que han demostrado la efectividad de incorporar la RV al campo de la evaluación, su utilización en la práctica todavía presenta resultados poco concluyentes (Soto-Pérez & Franco-Martín, 2018). Se advierte, además, la necesidad de atender a los efectos secundarios que pueden tener estas tecnologías a mediano y largo plazo, y la influencia de la familiarización de los usuarios con esta clase de dispositivos en la evaluación.

De acuerdo con lo expuesto, esta revisión tratará de ofrecer una visión sistemática sobre la literatura científica actual, publicada entre 2011 y octubre del 2021, relacionada con la aplicación de entornos de RV al campo de la evaluación psicológica. Asimismo, se propone describir las tendencias actuales del uso de RV en este campo, así como también los posibles beneficios que brindan estas tecnologías. Se espera que los resultados discutidos permitan ampliar los avances, antecedentes y la comprensión sobre esta temática, e incentivar futuras líneas de investigación que se encuentran actualmente en desarrollo.

Método

Se llevó a cabo un estudio de revisión sistemática sobre la aplicación de la RV al campo de la evaluación psicológica. Para su realización se siguieron las directrices propuestas por la declaración PRISMA, la cual constituye una guía de publicación de la investigación específicamente recomendada y utilizada para revisiones sistemáticas, bibliográficas y metaanálisis (Urrútia & Bonfill, 2010).

Búsqueda y selección de investigaciones: Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Dialnet, PSYCNET y SCOPUS, escogidas por su relevancia y reconocimiento dentro de la comunidad científica en el ámbito mundial. Las palabras claves utilizadas fueron «virtual reality», «virtual environment», y «psychological assessment». La búsqueda se realizó tanto en español como en inglés. Asimismo, se utilizó

el Google Académico para búsquedas específicas y se realizó una búsqueda manual de las referencias bibliográficas encontradas en las publicaciones que podrían resultar pertinentes para el presente estudio. El período de búsqueda y análisis de los estudios recabados se llevó a cabo entre noviembre del 2021 y enero del 2022.

Criterios de selección: Con respecto a los criterios de elegibilidad, se determinaron los siguientes criterios de inclusión: a) que los artículos fueran estudios empíricos con enfoque cuantitativo y de alcance descriptivo, correlacional o explicativo; b) que tuvieran acceso a su versión completa; c) que el idioma fuera español o inglés; d) que estuvieran publicados entre el 2011 hasta octubre del 2021; e) que la temática de investigación se refiriera a entornos de RV aplicados con fines evaluativos; y f) que los dispositivos de RV utilizados fueran el monitor de una computadora o los HDM. Los criterios de exclusión establecidos fueron: a) no se tuvieron en cuenta presentaciones a congresos, conferencias, tesis ni libros, b) artículos publicados con anterioridad al año 2010 inclusive, ni c) estudios en los cuales la metodología no estuviera descrita de forma rigurosa.

Evaluación de la calidad y valoración crítica: Una vez que se obtuvo la información deseada, se construyó una base de datos en Excel a fin de tener un registro sintetizado de las publicaciones para analizar. Esto permitió tener mayor control sobre las publicaciones seleccionadas y evitar considerar duplicados. Cada artículo fue identificado por el título del trabajo, los autores, el año de la publicación, el país de origen, la URL/DOI, la revista en la que fue publicado, el tipo de investigación, la temática de estudio, las técnicas utilizadas y los principales hallazgos.

Plan de análisis de datos: Después de aplicar los criterios de elegibilidad, la muestra para el análisis de la revisión estuvo compuesta por 44 artículos científicos. Siguiendo los lineamientos de PRISMA, en la figura 1 se puede observar el diagrama de flujo de la información, a través de las distintas fases de la revisión sistemática realizada.

Resultados

En la tabla 1, se pueden observar los 44 estudios incluidos en la presente revisión. En ella se especifican los autores, el año de publicación, la muestra analizada, el tipo de RV implementada, las variables evaluadas con el instrumento de RV y los principales hallazgos de cada uno.

País de origen y año de publicación

En las figuras 2 y 3, se observan las distribuciones de los estudios de acuerdo con el país de origen y el año de publicación, respectivamente. Considerando el país de origen, se destacan publicaciones llevadas a cabo en España (23.7%), Inglaterra (15.9%) e Italia (13.6%). Por

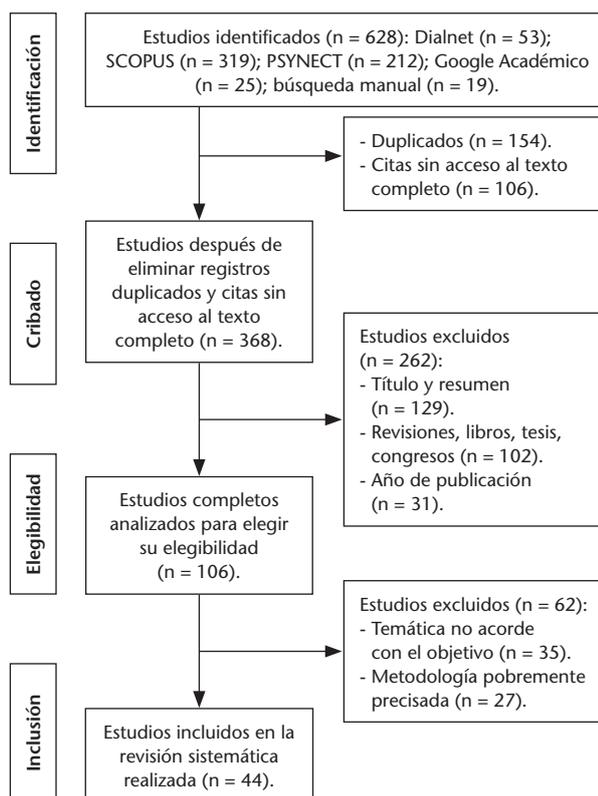


Figura 1. Diagrama de flujo de la información a través de las distintas fases.

otro lado, según el año de publicación, se observa una producción constante entre los años 2011 y 2014, mientras que cae abruptamente en el año 2015. A partir del 2016 la curva es creciente, alcanza su pico en el año 2018, para luego decrecer durante el 2019 y 2020.

Áreas de aplicación

En la figura 4 se presenta el nivel de producción científica asociado a las áreas de aplicación de la RV en la evaluación psicológica. Como se puede observar, el área con mayor cantidad de publicaciones es la Neuropsicología (54.5%) seguida de la Psicología Clínica (25%). A su vez, se han encontrado publicaciones vinculadas a la Psicología Social (9.1%) y a la Psicología del Deporte (2.3%).

Grados de inmersión

Por último, en la figura 5, se presenta el tipo de RV implementada en los estudios de acuerdo con el grado de inmersión. Se evidencia una preferencia por el uso de RV inmersiva (68.2%) sobre la RV no inmersiva (31.8%).

Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar la literatura científica existente sobre la aplicación de la RV al campo de la evaluación psicológica, publicada entre el 2011 hasta octubre del 2021. A su vez, se establecieron

Tabla 1. Síntesis de los estudios empíricos analizados

Autores	Muestra	Tipo de RV implementada	Variables evaluadas con RV	Principales hallazgos
Albani et al. (2011)	Parkinson (<i>n</i> = 12) Control (<i>n</i> = 14)	No inmersiva	Funciones ejecutivas	Las puntuaciones obtenidas en el Virtual Multiple Errands Test (VMET) se correlacionaron positivamente con las puntuaciones obtenidas en las pruebas neuropsicológicas clásicas.
Allain et al. (2014)	Alzheimer (<i>n</i> = 24) R edad = 63-87 Sexo = 14 M; 10 H Control (<i>n</i> = 32) R edad = 65-88 Sexo = 25 M; 7 H	Inmersiva	Capacidad cognitiva global	Los pacientes con Alzheimer tuvieron un peor desempeño que el grupo control en todas las tareas virtuales. A su vez, los análisis de correlación revelaron que las medidas del test basado en RV estaban relacionadas con todas las medidas neuropsicológicas clásicas.
Banakou et al. (2013)	<i>n</i> = 46 M edad = 23 Sexo = 25 M; 21 H	Inmersiva	Percepción visual y corporal	Es posible generar una ilusión subjetiva de propiedad respecto a un cuerpo virtual, que representa a un niño, cuando hay movimiento sincrónico en tiempo real entre el cuerpo real y el virtual.
Banakou et al. (2016)	<i>n</i> = 90 M edad = 21.9 (4.45) Sexo = 90 M	Inmersiva	Actitudes	Experimentar en primera persona la ilusión de tener un cuerpo de tez opuesta a la de uno, mediante dispositivos de RV, reduce las actitudes negativas implícitas hacia esa población.
Banakou et al. (2018)	<i>n</i> = 30 R edad = 18-30 Sexo = 30 H	Inmersiva	Actitudes, capacidad cognitiva	Los participantes que experimentaron el avatar digital de Albert Einstein tuvieron un mejor desempeño en la tarea cognitiva que el grupo control y mostraron una disminución en el sesgo implícito contra las personas mayores.
Barnett et al. (2021)	Control (<i>n</i> = 93) R edad = 60-90 Pacientes (<i>n</i> = 7) R edad = 65-88	Inmersiva	Memoria cotidiana	Los resultados apoyan la validez de constructo del Virtual Kitchen Protocol (VKP) y sugieren que es una prometedora herramienta de RV para evaluar la memoria cotidiana.
Bergstrom et al. (2016)	<i>n</i> = 31 M edad = 22.5 Sexo = 21 M; 10 H	Inmersiva	Percepción visual y corporal, estrés	La experiencia virtual de una postura corporal incómoda puede conducir a efectos subjetivos, fisiológicos y cognitivos consistentes con molestias que no ocurren en una postura cómoda.
Bioulac et al. (2012)	<i>n</i> = 36 R edad = 7-10 Sexo = 36 H	Inmersiva	Atención, tiempos de reacción	Se demostró que los niños con TDAH presentaron un peor rendimiento en la prueba Virtual Classroom en comparación con los niños del grupo control.
Carmona et al. (2011)	<i>n</i> = 35 M edad = 15.29 (0.95) Sexo = 19 M; 16 H	No inmersiva	Conductas de riesgo	El programa de simulación 3D MII-School aporta información valiosa para la detección de abuso de sustancias, <i>bullying</i> y trastornos mentales.
Chicchi et al. (2021)	Pacientes (<i>n</i> = 18) M edad = 45.4 Sexo = 11 M; 7 H Control (<i>n</i> = 23) M edad = 44.7 Sexo = 14 M; 9 H	Inmersiva	Funciones ejecutivas	Se obtuvieron relaciones de moderadas a altas entre las pruebas neuropsicológicas estandarizadas y el Virtual Cooking Task (VCT). El grupo de pacientes tuvo un rendimiento más bajo que el grupo control en la prueba virtual.
Cipresso et al. (2014)	<i>n</i> = 45 R edad = 56-77	No inmersiva	Funciones ejecutivas	Existen diferencias significativas en los puntajes del VMET entre los pacientes con Parkinson y el grupo control. Los pacientes presentaron más errores en las tareas virtuales y deficiencias a la hora de utilizar estrategias efectivas para completar dichas tareas.
Cipresso et al. (2013)	Pacientes TOC (<i>n</i> = 15) M edad = 34.27 Control (<i>n</i> = 15) M edad = 39.33	No inmersiva	Funciones ejecutivas	Los entornos de RV presentan mayor validez ecológica respecto a una batería neuropsicológica clásica para evaluar déficits en la voluntad y en el desempeño de funciones ejecutivas asociados a los pacientes con TOC.
Cuperus et al. (2017)	<i>n</i> = 50 M edad = 22 Sexo = 33 M; 17 H	Inmersiva	Emociones negativas, grado de inmersión	Se halló que las escenas presentadas mediante filmaciones y en RV fueron igualmente efectivas en inducir memorias intrusivas.
Dibbets & Schulte-Ostermann (2017)	<i>n</i> = 43 M edad = 22.16 Sexo = 32 M; 11 H	Inmersiva	Estado de ánimo, grado de inmersión	Tanto el entorno virtual como las filmaciones provocaron en los participantes un estado de ánimo negativo e intrusiones relacionadas con la inducción. Se observó una mayor inmersión en el entorno virtual.
Díaz-Orueta et al. (2012)	<i>n</i> = 1272 R edad = 6-16 Sexo = 48.2% M; 51.8% H	Inmersiva	Atención	Análisis de validez y fiabilidad, y datos normativos del test AULA para el diagnóstico de TDAH en niños y adolescentes.
Falconer et al. (2014)	<i>n</i> = 42 M edad = 22 Sexo = 42 M	Inmersiva	Emociones	La experiencia de inmersión en el entorno virtual contribuyó al aumento de la autocompasión y a la reducción de la autocrítica.
Freeman et al. (2014)	<i>n</i> = 60 M edad = 31.5 R edad = 18-62	Inmersiva	Actitudes	Reducir la altura de una persona en un entorno virtual dio lugar a una valoración más negativa de sí misma en comparación con el grupo control, y contribuyó al aumento de los niveles de paranoia.
Freeman et al. (2014)	<i>n</i> = 106 M edad = 34,4 (11.6) Sexo = 27 M; 79 H	Inmersiva	Creencias, emociones, grado de inmersión	Las respuestas dadas por los participantes en el entorno virtual predijeron la gravedad de los síntomas de paranoia y el Trastorno de Estrés Postraumático (TEPT) evaluados por las medidas estándar 6 meses después.
Hamm et al. (2019)	<i>n</i> = 34 M edad = 68.3 Sexo = 19 M; 15 H	No inmersiva	Capacidad cognitiva global	Los participantes informaron que la guía 3D diseñada por los investigadores proporcionaba mejor calidad visual, mayor claridad y un aumento de los niveles de autoconfianza que una guía basada en papel 2D.

(continúa)

Tabla 1. Síntesis de los estudios empíricos analizados (*continuación*)

Autores	Muestra	Tipo de RV implementada	Variables evaluadas con RV	Principales hallazgos
Iriarte et al. (2012)	<i>n</i> = 1272 R edad = 6-16 Sexo = 48.2% M; 51.8% H	Inmersiva	Atención	Datos normativos para las diferentes medidas proporcionadas por el test AULA, los cuales se agruparon en 14 grupos según la edad y en 7 grupos según el género.
Jih-Hsuan (2017)	<i>n</i> = 145 M edad = 22,57 Sexo = 92 M; 53 H	Inmersiva	Emociones	Los juegos de terror basados en RV sirven como un medio para inducir miedo y poder estudiar sus características y estrategias de afrontamiento.
Kourtersis et al. (2021)	<i>n</i> = 41 R edad = 18-45 Sexo = 21 M; 20 H	Inmersiva	Capacidad cognitiva global	Los puntajes del test Virtual Reality Everyday Assessment Lab (VR-EAL) correlacionaron significativamente con sus puntajes equivalentes en las pruebas de lápiz y papel. A su vez, la batería VR-EAL tuvo un tiempo de administración más corto.
Lecavalier et al. (2020)	Adultos mayores (<i>n</i> = 57) M edad = 67,77 Sexo = 47 M; 10 H Jóvenes (<i>n</i> = 20) M edad = 21,65 Sexo = 13 M; 7 H	No inmersiva	Memoria episódica	El test Virtual Shop presenta, de manera preliminar, evidencias psicométricas satisfactorias. Se encontraron correlaciones positivas entre la tarea en RV y pruebas de memoria episódica de lápiz y papel. Se hallaron niveles altos de motivación hacia la tarea en ambos grupos.
Logie et al. (2011)	<i>n</i> = 165 M edad = 19,59 Sexo = 102 M; 63 H	No inmersiva	Capacidad cognitiva global	Se demostró la utilidad de la RV para el estudio de la multitarea en la vida cotidiana. Se reportaron nuevos hallazgos respecto a la relación entre planificación previa y seguimiento del plan, así como también entre memoria, planificación e intención en la multitarea por parte de adultos jóvenes sanos.
Manyoky et al. (2016)	<i>n</i> = 35 M edad = 25 Sexo = 11 M; 24 H	No inmersiva	Percepción acústica	Se encontró que no hubo diferencias significativas en el grado de molestia del ruido de turbinas eólicas presentado en una filmación y un entorno de simulación 3D.
Nolin et al. (2016)	<i>n</i> = 102 R edad = 7-16 Sexo = 53 M; 49 H	Inmersiva	Atención, control inhibitorio	Se indicaron evidencias positivas de validez de constructo y validez concurrente del test ClínicaVR: Classroom-CTP.
Okahashi et al. (2013)	Pacientes (<i>n</i> = 10) M edad = 43,5 Sexo = 6 M; 4 H Control (<i>n</i> = 10) M edad = 47,1 Sexo = 6 M; 4 H	No inmersiva	Atención, memoria	Las medidas del Virtual Shopping Test (VST) presentaron una correlación significativa con las puntuaciones obtenidas en las pruebas neuropsicológicas tradicionales.
Oliveira et al. (2018)	<i>n</i> = 111 M edad = 68,79 Sexo = 92 M; 19 H	No inmersiva	Capacidad cognitiva global	La edad, el nivel de estudios y las habilidades cognitivas influyen en el rendimiento de los adultos mayores en las multitareas cognitivas virtuales.
Ouellet et al. (2018)	<i>n</i> = 39 M edad = 21,65 (jóvenes); 68 (adultos mayores) Sexo = 28 M; 11 H	Inmersiva	Memoria	El desempeño de los participantes en el test Virtual Shop mostraba una correlación más significativa con la capacidad de memoria en la vida real que en las medidas neuropsicológicas tradicionales de memoria.
Peck et al. (2013)	<i>n</i> = 60 Sexo = 60 M	Inmersiva	Actitudes	Se encontró que experimentar virtualmente un avatar de tez oscura en primera persona disminuye las actitudes raciales negativas de los participantes.
Pflueger et al. (2018)	<i>n</i> = 48 M edad = 21,7 (jóvenes); 69,7 (adultos mayores) Sexo = 32 M; 16 H	No inmersiva	Memoria episódica	El decremento del rendimiento y el aprendizaje relacionados con la edad eran principalmente evidentes en el California Verbal Learning Test (CVLT), pero no en el examen de memoria basado en RV
Pieri et al. (2021)	<i>n</i> = 24 M edad = 70,4 Sexo = 9 M; 15 H	Inmersiva	Memoria	Según los resultados preliminares, la herramienta The ObReco-360° presentó evidencias satisfactorias de validez ecológica para la evaluación neuropsicológica de la memoria.
Raspelli et al. (2012)	Pacientes (<i>n</i> = 29) M edad = 62 Control (<i>n</i> = 29) M edad = 26 (jóvenes); 55 (adultos)	No inmersiva	Funciones ejecutivas	Se halló una correlación significativa entre los resultados obtenidos en el VMET y las puntuaciones obtenidas en pruebas tradicionales de evaluación neuropsicológica. A su vez, proporcionó una distinción entre la población clínica y la población sana.
Roberts et al. (2019)	<i>n</i> = 94 M edad = 22,6 Sexo = 63 M; 31 H	Inmersiva	Atención selectiva, control inhibitorio	Las reacciones de los participantes en entornos virtuales son comparables a las medidas a través de métodos de evaluación tradicionales.
Rodríguez et al. (2018)	<i>n</i> = 338 R edad = 6-16 Sexo = 97 M; 241 H	Inmersiva	Atención	El test AULA predice significativamente mejor los subtipos del TDAH que el método tradicional TOVA y diferencia significativamente mejor entre el grupo de niños y adolescentes con TDAH y el grupo control.
Rojas-Ferrer et al. (2020)	<i>n</i> = 24 R edad = 19-30 Sexo = 17 M; 7 H	Inmersiva	Percepción visual, grado de inmersión	La RV resultaría una herramienta óptima para evaluar y entrenar distintas habilidades relacionadas con el deporte en equipos. Los jugadores con mayor experiencia demostraron mejor desempeño en la prueba de RV. Además, se registraron altos niveles de presencia durante la realización de la tarea virtual.

(continúa)

Tabla 1. Síntesis de los estudios empíricos analizados (*continuación*)

Autores	Muestra	Tipo de RV implementada	Variables evaluadas con RV	Principales hallazgos
Rosenberg et al. (2013)	n = 60 Sexo = 30 M; 30 H	Inmersiva	Conductas prosociales	Aquellos niños que habían experimentado ser superhéroes en el entorno virtual tendían a presentar significativamente más conductas prosociales que los que habían sido pasajeros del helicóptero.
Sauzeón et al. (2011)	n = 44 M edad = 21.94 (2.13) Sexo = 23 M; 21 H	No inmersiva	Memoria episódica	Los procesos de memoria involucrados en la experiencia de RV resultan similares a los que se encontraron anteriormente en el laboratorio.
Schweizer et al. (2018)	n = 127 M edad = 22.89 Sexo = 99 M; 28 H	Inmersiva	Emociones negativas, grado de inmersión	Las respuestas psicofisiológicas análogas a las del trauma, comportamientos de afrontamiento y recuerdos intrusivos del trauma experimental aumentaron después de la experiencia en RV.
Seinfeld et al. (2018)	Agresores (n = 20) M edad = 38.75 Sexo = 20 H Control (n = 19) M edad = 35.95 Sexo = 19 H	Inmersiva	Capacidad de empatía cognitiva	Los agresores presentaron significativamente una menor habilidad para reconocer el miedo en rostros femeninos en comparación con un grupo control. Después de someterse a la experiencia virtual, los participantes obtuvieron mejores resultados a la hora de reconocer emociones mediante distintas expresiones faciales.
Serino et al. (2015)	n = 21 M edad = 22.76 (2.42) Sexo = 21 M	No inmersiva	Organización espacial	Los pacientes con Alzheimer tuvieron un desempeño significativamente más pobre que el grupo control en la capacidad de codificar y almacenar una representación independiente del punto de vista allocéntrico en la prueba virtual.
Serino et al. (2016)	n = 45 R edad = 66-88 Sexo = 14 M; 31 H	Inmersiva	Percepción visual, memoria corporal	Los participantes que experimentaron en el entorno virtual una figura corporal más delgada que la propia tuvieron una actualización de la representación almacenada del cuerpo. El intercambio de cuerpos en RV es capaz de inducir un cambio en la memoria del cuerpo.
Verhoef et al. (2021)	n = 32 (sexo masculino) R edad = 8-13	Inmersiva	Actitudes, emociones negativas	Se obtuvieron evidencias moderadas de validez convergente de un entorno virtual diseñado para evaluar atribuciones de intenciones hostiles, metas de venganza y agresividad, e ira en los niños.
Zulueta et al. (2019)	n = 470 R edad = 6-16 Sexo = 135 M; 272 H	Inmersiva	Atención	La prueba AULA presenta evidencias satisfactorias de validez externa, por lo que resulta una herramienta clínica útil para el diagnóstico del TDAH y la identificación de los subtipos de este trastorno.

n: número de participantes. M edad: media de la edad. R edad: rango etario. M: participantes mujeres. H: participantes hombres.

como objetivos específicos describir las tendencias actuales del uso de la RV en este campo e identificar los posibles beneficios que ofrecen estas herramientas para la evaluación. Para ello, se llevó a cabo una revisión sistemática, siguiendo los lineamientos propuestos por la declaración PRISMA. La muestra para el análisis estuvo compuesta por 44 artículos científicos.

En términos descriptivos, puede notarse un incremento en el nivel de producción científica respecto al tema a lo largo de los últimos años, con un pico en el 2018; esto, posiblemente, es debido a los avances en el desarrollo tecnológico en materia de *software* y *hardware*, así como también en la reducción de costos que se ha observado actualmente en estos equipos. En relación con esto, Freeman et al. (2017) habían señalado que, hasta el momento, los costos en equipos de RV, así como en el personal especializado en el diseño de estas tecnologías, resultaba todavía costoso, lo cual interfería en el avance de esta corriente de investigación. Sin embargo, supuso que eso estaba por cambiar dada la rapidez con la cual avanzan las tecnologías, y, en efecto, se observa un cambio a lo largo de los años en los dispositivos de RV, los cuales, no solo resultan más accesibles económicamente, sino también más prácticos a la hora de utilizarlos y transportarlos. No obstante, cabe señalar que se observa un decremento en las publicaciones durante 2019 y 2020, posiblemente a causa de que varios estudios se tuvieron que pausar durante la situación de pandemia mundial causada por la COVID-19.

Además, se identificó a España como el país que más ha contribuido a la investigación científica sobre el uso de la RV en evaluación psicológica, seguida por Inglaterra e Italia. Esto advierte sobre la escasez de desarrollos de este tipo en Latinoamérica, lo que configura un área vacía en la investigación de nuevas tecnologías aplicadas a la evaluación psicológica. Cabe resaltar el papel de España como pionera en la investigación en la evaluación mediante RV de actitudes y prejuicios raciales (Banakou et al., 2016) y de la capacidad de empatía (Seinfeld et al., 2018).

Por otro lado, los resultados evidencian dos grandes tendencias sobre el desarrollo de herramientas basadas en la RV, una centrada en el campo de la Neuropsicología y otra en el área de la Psicología Clínica. Dentro del área neuropsicológica, cobra importancia el estudio de la equivalencia psicométrica entre las pruebas neuropsicológicas tradicionales y las pruebas basadas en la RV (Allain et al., 2014; Cipresso et al., 2014; Kourtesis et al. 2021). Esto con el fin de desarrollar y validar instrumentos virtuales que permitan obtener una medida válida y confiable de distintos procesos cognitivos. Así, autores como Chicchi et al. (2021) diseñaron el Virtual Cooking Task (VCT), una plataforma virtual dirigida a la evaluación de las funciones ejecutivas, la cual presenta correlaciones positivas con medidas neuropsicológicas tradicionales como el test de Stroop, el test del Trazo y la prueba de la Torre de Londres. Por su parte, Ouellet et al. (2018) analizaron la validez de constructo de la prueba Virtual Shop (VS), herramien-

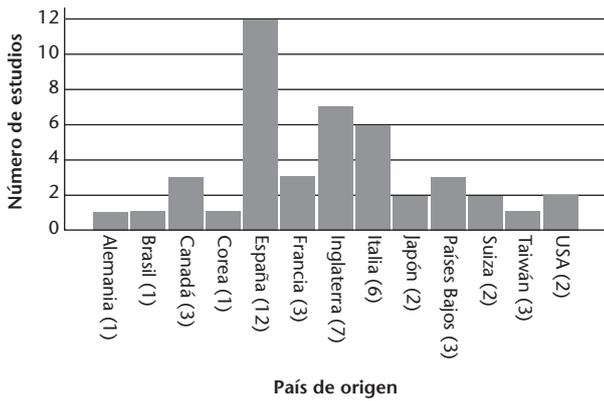


Figura 2. Distribución de las publicaciones según el país de origen.

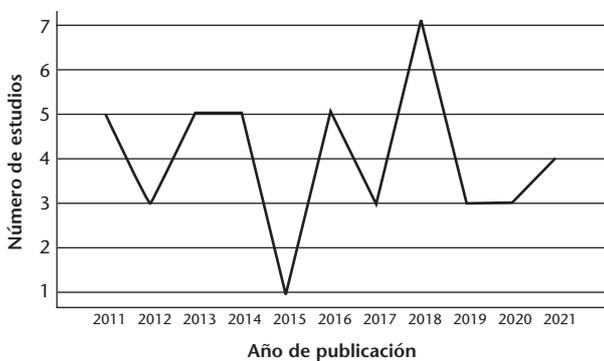


Figura 3. Distribución de las publicaciones en el período 2011 a octubre 2021.

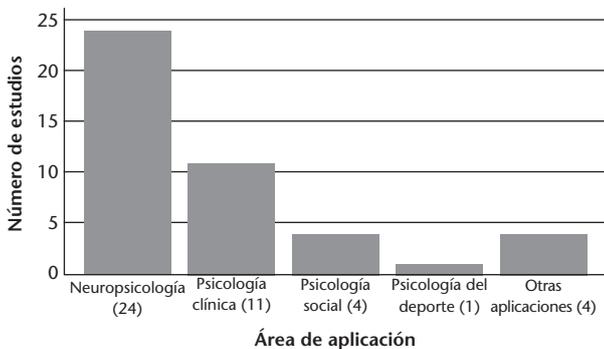


Figura 4. Número de publicaciones según el área de aplicación.

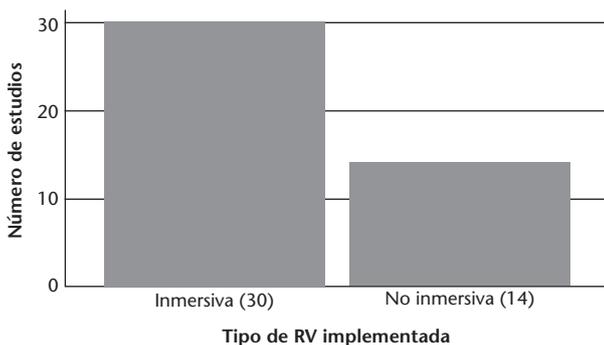


Figura 5. Tipo de RV implementada en las publicaciones.

ta basada en la RV que evalúa la memoria en adultos y adultos mayores. Los resultados señalaron equivalencias entre el desempeño de los participantes en el VS y en las tareas ejecutivas y de memoria clásicas.

Respecto a los procesos cognitivos más evaluados mediante RV, se observaron plataformas para evaluar principalmente el desempeño de las funciones ejecutivas (Chicchi et al., 2021; Kourtesis et al., 2021; Okahashi et al., 2013), los procesos atencionales (Nolin et al., 2016; Rodríguez et al., 2018; Zulueta et al., 2019) y la memoria (Pflueger et al., 2018; Ouellet et al., 2018). Los resultados de dichos estudios evidencian que el papel de la RV es cada vez más importante en la evaluación neuropsicológica, y que esta tecnología aporta mayor sensibilidad y objetividad a la hora de evaluar el funcionamiento cognitivo.

Cabe destacar que, dentro de esta línea, ocupa gran interés el desarrollo de pruebas para el diagnóstico del TDAH en niños y adolescentes. Actualmente, la plataforma Aula Nesplora, diseñada por Iriarte et al. (2012), es la prueba psicológica que presenta mayor evidencia científica y la más utilizada para el diagnóstico del TDAH mediante RV, contando con baremos normativos para población de habla española. La prueba presenta un aula virtual, donde el niño se encuentra sentado en su escritorio y, desde allí, recibe distintos estímulos auditivos y visuales, ante los cuales debe responder siguiendo las instrucciones dadas por el profesor virtual. Es una medida objetiva de la atención auditiva y visual, la desviación del foco de atención, la tendencia a la distracción y de la actividad motora, variables que contribuyen a precisar el diagnóstico y tratamiento del trastorno.

Con respecto al área de la Psicología Clínica, la RV se sitúa como una herramienta prometedora para la evaluación de sintomatología asociada al Trastorno por Estrés Posttraumático (Dibbets & Schulte-Ostermann, 2017; Freeman et al., 2014; Schweizer et al., 2018), al Trastorno Obsesivo-Compulsivo (Cipresso et al., 2013) y al consumo de sustancias (Carmona et al., 2011). No obstante, Freeman et al. (2017) advierten que todavía no ha sido suficientemente aplicada y no existen evidencias concluyentes sobre la fiabilidad y validez de estas herramientas. Por su parte, Parson y Phillips (2016) refieren que la presentación de entornos virtuales no puede ser aplicable indiscriminadamente a distintos grupos clínicos, sino que deben estudiarse los efectos que causaría, por ejemplo, la inmersión, en cada psicopatología particular.

Por otro lado, de acuerdo con el tipo de RV implementada, se observó una preferencia por el uso de la RV inmersiva sobre la RV no inmersiva, y destacó la utilización de distintos modelos de HMD como intermediarios del entorno virtual. Estos resultados son esperables, ya que la RV inmersiva permite generar una sensación de presencia dentro del escenario virtual, lo cual favorece una evaluación con mayor validez ecológica. Varios trabajos han demostrado la eficacia de la RV inmersiva en evaluación al estudiar las respuestas fisiológicas de los usuarios dentro del entorno virtual,

siendo las mismas que en una experiencia similar en el mundo real (Schweizer et al., 2018)

Como último punto, también se propuso como objetivo de esta revisión identificar los posibles beneficios que ofrecen las tecnologías de RV para la evaluación. Dentro de ellos, se destacan la posibilidad de diseñar ambientes controlados y seguros que alcancen mayores evidencias de validez ecológica, la flexibilidad a la hora de programar entornos y objetos digitales que se adecuen a distintos objetivos experimentales, y la utilidad para simular distintos efectos sensoriales que pueden resultar difíciles de reproducir y controlar en ambientes naturales. Parsons y Phillips (2016) señalan resultados similares y agregan que permiten un mayor control y registro de los tiempos de reacción de los participantes. No obstante, también resaltan que a la hora de implementar estas tecnologías puede haber barreras tales como la edad de los usuarios. Los adultos mayores pueden mostrar mayor resistencia en el uso de la RV por la poca familiarización que tienen con este tipo de dispositivos. Asimismo, otra de las barreras, que no ha sido suficientemente investigada, es que la exposición a entornos virtuales inmersivos puede causar mareos, náuseas y dolores de cabeza a corto plazo, lo que puede dificultar la evaluación (Marco-Ahulló et al., 2021).

La presente revisión sirve de base para futuros análisis respecto al tema, en tanto se brinda un panorama más amplio y sistemático de las tendencias de desarrollo de la RV en el campo de la evaluación psicológica, así como también aspectos no abordados hasta el momento. No obstante, cabe mencionar algunas limitaciones, las cuales incluyen el no haber consultado la base de datos Web of Science, ni tampoco considerar publicaciones que no estuvieran en idioma español o inglés. Esto último, deja de lado los posibles desarrollos sobre el tema, por ejemplo, en países asiáticos, donde los avances tecnológicos suelen ser más sofisticados; en consecuencia, puede haber otras aplicaciones de RV en psicología, además de las mencionadas en este trabajo. Asimismo, se debe tener en cuenta que varios de los estudios sobre esta temática se encuentran en etapas preliminares con muestras reducidas, lo que condiciona la generalización de los resultados presentados en esta revisión. No obstante, los resultados obtenidos sugieren que las tecnologías de RV resultarían una alternativa viable para el desarrollo de nuevas herramientas de evaluación debido a las casi infinitas posibilidades que presentan.

Por último, se proponen algunas líneas de investigaciones futuras que permitan expandir los conocimientos y progresos expuestos a lo largo del trabajo. En primer lugar, resultaría fundamental estudiar si la metodología de RV para la evaluación psicológica resulta pertinente a la hora de evaluar personas en cualquier condición, o si hay factores tales como la edad, características de personalidad, patologías, o familiarización con este tipo de dispositivos, que puedan afectar de manera negativa los resultados de la evaluación. En segundo lugar, dado que se ha identificado un nú-

mero considerable de estudios sobre el desarrollo de técnicas de RV para el diagnóstico del TDAH, y dada la prevalencia del trastorno en niños y adolescentes, sería pertinente un estudio de metaanálisis que identificara el tipo de investigaciones que se están realizando, qué variables se consideran y cuáles son los principales avances respecto al tema. Finalmente, se alienta a continuar con la investigación de la eficacia de pruebas basadas en la RV, y su comparación con los métodos tradicionales de evaluación.

Declaración de divulgación del autor: No existen intereses en conflicto.

Referencias

- Albani, G., Raspelli, S., Carelli, L., Priano, L., Pignatti, R., Morganti, F., Gaggioli, A., Weiss, P.L., Kizony, R., Katz, N., Mauro, A., & Riva, G. (2011). Sleep Dysfunction Influence Decision Making in Undemented Parkinson's Disease Patients: A Study in a Virtual Supermarket. *Studies in health technology and informatics*, 163, 8-10. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-706-2-8>
- Allain, P., Foloppe, D., Besnard, J., Yamaguchi, T., Etcharry-Bouyx, F., Le Gall, D., Nolin, P. & Richard, P. (2014). Detecting Everyday Action Deficits in Alzheimer's Disease Using a Nonimmersive Virtual Reality Kitchen. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 20(5), 468-477. <https://doi.org/10.1017/S1355617714000344>
- Alsina-Jurnet, I. (2009). Aplicaciones de la realidad virtual en la enseñanza de la psicología. *Revista de Enseñanza en Psicología: Teoría y Experiencia*, 5(1), 1-15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3055476>
- Banakou, D., Groten, R., & Slater, M. (2013). Illusory ownership of a virtual child body causes overestimation of object sizes and implicit attitude changes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, 110(31), 12846-12851. <https://doi.org/10.1073/pnas.1306779110>
- Banakou, D., Hanumanthu, P. D., & Slater, M. (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*, 29, 10:601. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00601>
- Banakou, D., Kishore, S., & Slater, M. (2018). Virtually being Einstein results in an improvement in cognitive task performance and a decrease in age bias. *Frontiers in Psychology*, 9, 917. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00917>
- Baños, R. M., Botella, C., Alcañiz, M., Liaño, B. A., Guerrero, B., & Rey, B. (2004). Immersion and Emotion: Their Impact on the Sense of Presence. *CyberPsychology & Behavior*, 7(6), 734-741. <https://doi.org/10.1089/cpb.2004.7.734>
- Barnett, M. D., Childers, L. G., & Parsons, T. D. (2021). A Virtual Kitchen Protocol to Measure Everyday

- Memory Functioning for Meal Preparation. *Brain sciences*, 11(5), 571. <https://doi.org/10.3390/brainsci11050571>
- Bioulac, S., Lallemand, S., Rizzo, A., Philip, P., Fabrigoule, C., & Bouvard, M. P. (2012). Impact of time on task on ADHD patient's performances in a virtual classroom. *European Journal of Paediatric Neurology*, 16(5), 514-521. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2012.01.006>
- Bergstrom, I., Kilteni, K., & Salter, M. (2016). First-Person Perspective Virtual Body Posture Influences Stress: A Virtual Reality Body Ownership Study. *PLoS ONE*, 11(2), e0148060. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148060>
- Cabero-Almenara, J., & Fernández-Robles, B. (2018). Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 119-138. <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20094>
- Carmona, J. A., Espínola, M., Cangas, A. J., & Iribarne, L. (2011). MII-School: A 3d videogame for the early detection of abuse of substances, bullying, and mental disorders in adolescents. *European Journal of Education and Psychology*, 4(1), 75-85. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129318734006>
- Chicchi, I. A., Pérez, B., Gil, A., & Alcañiz, M. (2021). The Virtual Cooking Task: A Preliminary Comparison Between Neuropsychological and Ecological Virtual Reality Tests to Assess Executive Functions Alterations in Patients Affected by Alcohol Use Disorder. *Cyberpsychology, behavior and social networking*, 24(10), 673-682. [10.1089/cyber.2020.0560](https://doi.org/10.1089/cyber.2020.0560)
- Cipresso, P., La Paglia, F., La Cascia, C., Riva, G., Albani, G., & La Barbera, D. (2013). Break in volition: A virtual reality study in patients with obsessive-compulsive disorder. *Experimental Brain Research*, 229(3), 443-449. <https://doi.org/10.1007/s00221-013-3471-y>
- Cipresso, P., Albani, G., Serino, S., Pedroli, E., Pallavicini, F., Mauro, A., & Riva, G. (2014). Virtual multiple errands test (VMET): A virtual reality-based tool to detect early executive functions deficit in parkinson's disease. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 8, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2014.00405>
- Cipresso, P., Giglioli, A.C., Raya, M.A., & Riva, C. (2018). The past, present, and future of virtual and augmented reality research: a network and cluster analysis of the literature. *Frontiers in psychology*, 9, 2086. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02086>
- Cuperus, A.A., Klaassen, F., Hagens, M.A., & Engelhard, I.M. (2017). A virtual reality paradigm as an analogue to real-life trauma: its effectiveness compared with the trauma film paradigm. *European journal of psychotraumatology*, 8(1), 1338106. <https://doi.org/10.1080/20008198.2017.1338106>
- Díaz-Orueta, U., Iriarte, Y., Climent, G., & Banterla, F. (2012). AULA: An ecological virtual reality test with distractors for evaluating attention in children and adolescents. *Journal Virtual Reality*, 5(2), 1-17. https://www.researchgate.net/publication/311589131_AULA_An_ecological_virtual_reality_test_with_distractors_for_evaluating_attention_in_children_and_adolescents
- Dibbets, P., & Schulte-Ostermann, M.A. (2017). Virtual reality, real emotions: a novel analogue for the assessment of risk factors of post-traumatic stress disorder. *Front. Psychol*, 22:681. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00681>
- Diemer, J., Alpers, G., Peperkorn, H., Shibani, Y., Muhlberger, A. (2015). The impact of perception and presence on emotional reactions: a review of research in virtual reality. *Front Psychol*. 306:26. <http://10.3389/fpsyg.2015.00026>
- Falconer, C. J., Slater, M., Rovira, A., King, J. A., Gilbert, P., Antley, A., & Brewin, C.R. (2014). Embodying compassion: A virtual reality paradigm for overcoming excessive self-criticism. *PLoS ONE*, 9(11), e111933. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111933>
- Freeman, D., Antley, A., Ehlers, A., Dunn, G., Thompson, C., Vorontsova, N., Garety, P., Kuipers, E., Dunn G., Glucksman, E., & Slater, M. (2014). The use of immersive virtual reality (VR) to predict the occurrence 6 months later of paranoid thinking and posttraumatic stress symptoms assessed by self-report and interviewer methods: a study of individuals who have been physically assaulted. *Psychological assessment*, 26(3), 841-847. <https://doi.org/10.1037/a0036240>
- Freeman, D., Reeve, S., Robinson, A., Ehlers, A., Clark, D., Spanlang, B., & Slater, M. (2017). Virtual Reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychological Medicine*, 47, 2393-2400. <https://doi.org/10.1017/S003329171700040X>
- Hamm, J., Money, A.G., & Atwal, A. (2019). Enabling older adults to carry out paperless falls-risk self-assessments using guidetomeasure-3D: A mixed methods study. *Journal of biomedical informatics*, 92, 103135. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2019.103135>
- Iriarte, Y., Díaz-Orueta, U., Cueto, E., Irazustabarrena, P., Banterla, F., & Climent, G. (2012). AULA-Advanced Virtual Reality Tool for the Assessment of Attention: Normative Study in Spain. *Journal of Attention Disorders*, 20(6), 1-27. <https://doi.org/10.1177/1087054712465335>
- Jih-Hsuan, L. (2017). Fear in Virtual Reality (VR): Fear elements, coping reactions, immediate and next-day fright responses toward a survival horror zombie virtual reality game. *Computers in Human Behavior*, 72, 350-361. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.02.057>
- Kourtesis, P., Collina, S., Doumas, L., & MacPherson, S. E. (2021). Validation of the Virtual Reality Everyday Assessment Lab (VR-EAL): An Immersive Virtual Reality Neuropsychological Battery with Enhanced Ecological Validity. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 27(2), 181-196. <https://doi.org/10.1017/S1355617720000764>
- Lecavalier, N., Ouellet, É., Boller, B., & Belleville, S. (2020). Use of immersive virtual reality to assess

- episodic memory: A validation study in older adults. *Neuropsychological Rehabilitation*, 30(3), 462-480. <https://doi.org/10.1080/09602011.2018.1477684>
- Logie, R. H., Trawley, S., & Law, A. (2011). Multitasking: multiple, domain-specific cognitive functions in a virtual environment. *Memory and Cognition*, 39(8), 1561-1574. <https://doi.org/10.3758/s13421-011-0120-1>
- Manyoky, M., Wissen, H., Pierin, U., Heutsschi, K., & Gret-Regamey, A. (2016). Evaluating a visual-acoustic simulation for wind park assessment. *Landscape and Urban Planning*, 153, 180-197. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.03.013>
- Marco-Ahulló, A., Madera, J., & Monfort-Torres, G. (2021). Efectos del uso de dispositivos de realidad virtual sobre el control postural y el cybersickness en jóvenes universitarios. *Aloma: revista de psicología, ciencias de l'educació i de l'esport Blanquerna*, 39(1), 59-64. <https://doi.org/10.51698/aloma.2021.39.1.59-64>
- Nolin, P., Stipanovic, A., Henry, M., Lachapelle, Y., Laussier-Desrochers, D., Rizzo, A., & Allain, P. (2016). Clinica VR: Classroom-CTP: A virtual reality tool for assessing attention and inhibition in children and adolescents. *Computers in Human Behavior*, 59, 327-333. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.02.023>
- Okahashi, S., Seki, K., Nagano, A., Luo, Z., Kojima, M., & Futaki, T. (2013). A virtual shopping test for realistic assessment of cognitive function. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 10(1), 59. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-10-59>
- Oliveira, C. R., Lopes Filho, B., Esteves, C. S., Rossi, T., Nunes, D. S., Lima, M., Irigaray, T. Q., & Argimon, I. (2018). Neuropsychological Assessment of Older Adults with Virtual Reality: Association of Age, Schooling, and General Cognitive Status. *Frontiers in Psychology*, 9, 1085. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01085>
- Ouellet, É., Boller, B., Corriveau-Lecavalier, N., Cloutier, S., & Belleville, S. (2018). The Virtual Shop: A new immersive virtual reality environment and scenario for the assessment of everyday memory. *Journal of Neuroscience Methods*, 303, 126-135. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2018.03.010>
- Parsons, T. D., & Phillips, A. S. (2016). Virtual reality for psychological assessment in clinical practice. *Practice Innovations*, 1(3), 197-217. <https://doi.org/10.1037/pri0000028>
- Peck, T., Seinfeld, S., Aglioti, S.M., & Slater, M. (2013). Putting yourself in the skin of a black avatar reduces implicit racial bias. *Consciousness and Cognition*, 22, 779-787. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2013.04.016>
- Pflueger, M.O., Stieglitz, R.D., Lemoine, P., & Leyhe, T. (2018). Ecologically relevant episodic memory assessment indicates an attenuated age-related memory loss: A virtual reality study. *Neuropsychology*, 32(6), 680-689. <https://doi.org/10.1037/neu0000454>
- Pieri, L., Serino, S., Cipresso, P., Mancuso, V., Riva, G., Pedroli, E. (2021) The ObReco-360°: a new ecological tool to memory assessment using 360° immersive technology. *Virtual Reality* 26, 639-648. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00526-1>
- Raspelli, S., Pallavicini, F., Carelli, L., Morganti, F., Poletti, B., Corra, B., Silani, V., & Riva, G. (2011). Validation of a Neuro Virtual Reality-based version of the Multiple Errands Test for the assessment of executive functions. *Studies in Health Technology and Informatics*, 167(1), 92-97. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21685648/>
- Roberts, A. C., Yeap, Y. W., Seah, H. S., Chan, E., Soh, C.-K., & Christopoulos, G. I. (2019). Assessing the suitability of virtual reality for psychological testing. *Psychological Assessment*, 31(3), 318-328. <https://doi.org/10.1037/pas0000663>
- Rodríguez, C., Areces, D., García, T., Cueli, M., & González-Castro, P. (2018). Comparison between two continuous performance tests for identifying ADHD: Traditional vs. virtual reality. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 18, 254-263. <http://doi.org/10.1016/j.ijchp.2018.06.003>
- Rojas-Ferrer, C. D., Shishido, H., Kitahara, I., & Kameda, Y. (2020). Read-the-game: System for skill-based visual exploratory activity assessment with a full body virtual reality soccer simulation. *PLoS ONE*, 15(3), e0230042. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230042>
- Rosenberg, R.S., Baughman, S.L., & Bailenson, J.N. (2013). Virtual superheroes: using superpowers in virtual reality to encourage prosocial behavior. *PLoS One*. 2013;8(1):e55003.
- Roussos, A., Braun, M., & Asiain, J. (2018). Realidades Virtuales en Salud Mental. *VERTEX. Revista Argentina de Psiquiatría*, XXIX (137), 41-50. https://www.researchgate.net/publication/326158207_Realidades_virtuales_en_Salud_Mental
- Sauzón, H., Arvind-Pala, P., Larrue, F., Wallet, G., Déjos, M., Zheng, X., Guitton, P., & N'Kaoua, B. (2011). The use of virtual reality for episodic memory assessment: effects of active navigation. *Experimental Psychology*, 59(2), 99-108. <https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000131>
- Schweizer, T., Renner, F., Sun, D., Kleim, B., Holmes, E., & Tuschen-Caffier, B. (2018). Psychophysiological reactivity, coping behaviour and intrusive memories upon multisensory Virtual Reality and Script-Driven Imagery analogue trauma: A randomised controlled crossover study. *Journal of Anxiety Disorders*, 59, 42-52. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.08.005>
- Seinfeld, S., Arroyo-Palacios, J., Iruretagoyena, G., Hortensius, R., Zapata, L. E., Borland, D., de Gelder, B., Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2018). Offenders become the victim in virtual reality: impact of changing perspective in domestic violence. *Scientific Reports*, 8(1), 2692. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19987-7>
- Serino, S., Morganti, F., Di-Stefano, F., & Riva, G. (2015). Detecting early egocentric and allocentric impairments deficits in Alzheimer's disease: An experimental study with virtual reality. *Frontiers in Aging*

- Neuroscience*, 7, 88. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00088>
- Serino, S., Pedroli, E., Keizer, A., Triberti, S., Dakanalis, A., Pallavicini, F., Chirico, A., & Riva, G. (2016). Virtual Reality Body Swapping: A Tool for Modifying the Allocentric Memory of the Body. *Cyberpsychology, behavior and social networking*, 19(2), 127-133. <https://doi.org/10.1089/cyber.2015.0229>
- Servotte, J. C., Goosse, M., Campbell, S., Dardenne, N., Pilote, B., Simoneau, I., Guillaume, M., Bragard, I., & Ghuysen, A. (2020). Virtual Reality Experience: Immersion, Sense of Presence, and Cybersickness. *Clinical Simulation in Nursing*, 38, 35-43. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.09.006>
- Soto-Pérez, F., & Franco-Martín, M. (2018). Atención psicológica y Tecnologías: oportunidades y conflictos. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 11(3), 109-120. <https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.11310>
- Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*, 135(11), 507-511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Verhoef, R., van Dijk, A., Verhulp, E. E., & de Castro, B. O. (2021). Interactive virtual reality assessment of aggressive social information processing in boys with behaviour problems: A pilot study. *Clinical psychology & psychotherapy*, 28(3), 489-499. <https://doi.org/10.1002/cpp.2620>
- Zulueta, A., Díaz-Orueta, U., Crespo-Eguilaz, N., & Torrano, F. (2019). Virtual reality-based assessment and rating scales in ADHD diagnosis. *Psicología Educativa*, 25, 13-22. <https://doi.org/10.5093/pseud2018a18>