



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIJUANA

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

PERIODO:

Septiembre 2022 - Marzo 2023

CARRERA:

Ing. Sistemas computacionales

TÍTULO INVESTIGACIÓN:

Investigación Sistema de Realidad Virtual para Terapia Emocional

NOMBRE Y NÚMERO DE CONTROL DEL ALUMNO:

- Pino Alvarez Oscar Brandon - 17210622
- Reyes Espinoza Eduardo - 19211716
- Diaz Chavelas Jafet Misael - 19211628
- Vazquez Parra Eliam Jesus - 19211749
- Terrazas Rojo Miguel Arturo - 19211740

NOMBRE DEL PROFESOR INVESTIGADOR:

Miguel Angel Lopez Ramirez

Introducción

La Realidad Virtual es una tecnología que ha pasado de ser una idea futurista a formar parte de nuestra vida cotidiana en la actualidad, ya que se utiliza en diferentes ámbitos como videojuegos, medicina y educación, entre otros. Aunque muchos la relacionan con películas de ciencia ficción, la Realidad Virtual es una herramienta real y efectiva en la psicología. En los últimos años, aplicaciones como Phobius y programas profesionales como Psious han permitido a personas con fobias superar sus miedos a través de esta tecnología. En Estados Unidos, la Realidad Virtual se utilizaba de manera efectiva para el tratamiento de trastornos psicológicos en veteranos de guerra. La Realidad Virtual en la psicología tiene como objetivo reflejar un mundo inmersivo e interactivo para realizar terapias lo más realistas posibles junto a los pacientes, por lo que su éxito depende de lo bien que se simula la experiencia del mundo real. Actualmente, cualquiera puede hacer uso de esta herramienta tanto de forma individual como en el seno de un tratamiento psicológico controlado por un especialista, siempre y cuando cuente con las gafas especiales necesarias para ello.

Con relación a esto, diversos estudios al respecto de la aplicación de realidad virtual en la psicología encontraron que estas extremidades digitales pueden parecer indistinguibles a las que tenemos en el mundo real. Tanto es así que se demostró que a través de estos sistemas de realidad virtual pueden inducir respuestas fisiológicas y psicológicas de la misma manera que al afrontar una situación similar en nuestro día a día. Existen una serie de casos psicológicos en los cuales un tratamiento de realidad virtual puede ser muy efectivo. Según los psicólogos, se recomienda usar la realidad virtual en la psicología para los siguientes casos:

- **Fobias y miedos:** Hace posible someter al paciente a una realidad en la que puede superar sus miedos o fobias. De este modo, es un programa destinado a sujetos que sufren trastornos relacionados con las fobias, especialmente aquellas que implican el miedo a volar o a los espacios cerrados o abiertos, así como a determinados insectos.
- **Estrés:** Permite que los pacientes consigan superar esos momentos de tensión y nerviosismo excesivo propios del estrés mediante el autocontrol y la relajación.

- **Trastornos de ansiedad:** Los psicólogos pueden enseñar diferentes métodos para afrontar esta enfermedad.
- **Dolor agudo y crónico:** Se ha demostrado efectividad para aprender diferentes recursos para afrontar el dolor agudo y crónico a través de nuestra mente y el foco de nuestra atención.
- **Adicciones:** También es muy efectiva para proporcionar una exposición segura y controlada a las señales que se relacionan con las adicciones a cualquier tipo de sustancias.

En comparación a algunos de los tratamientos de la ‘psicología tradicional’, la realidad virtual tiene los siguientes beneficios para nuestra salud mental. Así pues, también se muestran generosos beneficios de la realidad virtual en la psicología, los cuáles se les hará mención más adelante en el documento.

La Realidad Virtual (VR) es un entorno de escenas y objetos de apariencia real —generado mediante tecnología informática— que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él. Dicho entorno se contempla a través de un dispositivo conocido como gafas o casco de Realidad Virtual. Gracias a la VR podemos sumergirnos en videojuegos como si fuéramos los propios personajes, aprender a operar un corazón o mejorar la calidad de un entrenamiento deportivo para obtener el máximo rendimiento.

Esto, que puede parecer extremadamente futurista, no tiene un origen tan reciente como podríamos pensar. De hecho, muchos consideran que uno de los primeros dispositivos de Realidad Virtual fue la denominada Sensorama, una máquina con asiento incorporado que reproducía películas en 3D, emanaba olores y genera vibraciones para hacer la experiencia lo más vívida posible. El invento se remonta nada más y nada menos que a mediados de los años 50. A partir de ahí, el desarrollo tecnológico y de software en los años siguientes trajo consigo las evoluciones pertinentes tanto en dispositivos como en el diseño de interfaces.

Aunque el término realidad virtual puede utilizarse para describir diferentes tipos de experiencias inmersivas o de realidad alterada, no es lo mismo que la realidad aumentada.

1. La realidad virtual

- Utiliza auriculares de VR o pantallas cerradas montadas en la cabeza (HMDS) para aislar y transponer completamente al usuario a un mundo alternativo

2. La realidad aumentada

- Añade o complementa nuestra realidad actual con objetos digitales y superposiciones de objetos digitales mejora nuestra presencia "aumentando" la realidad

3. Realidad mixta o fusionada

- Utiliza una lente holográfica para hacer converger la VR y la RA en la que los objetos virtuales interactúan con los objetos del mundo real

4. 360 grados

- Crea fotos o vídeos panorámicos de 360 grados utiliza cámaras de 360 grados para unir varias imágenes.

Para muchos médicos, la realidad virtual (VR) es principalmente un conjunto de tecnologías de lujo: un ordenador o dispositivo móvil con una tarjeta gráfica capaz de realizar una visualización interactiva en 3D, controladores y una pantalla montada en la cabeza que incorpora uno o varios rastreadores de posición. Los rastreadores detectan la posición y orientación del usuario y comunican esta información al ordenador, que actualiza las imágenes para su visualización en tiempo real.

Esta descripción nos permite identificar claramente los componentes tecnológicos clave de un sistema de VR: dispositivos de entrada, dispositivos de salida y el escenario simulado (es decir, el entorno virtual).

Los dispositivos de entrada incluyen todos los sensores y rastreadores que capturan las acciones del usuario (por ejemplo, los movimientos de la cabeza y de las manos) para permitirle interactuar con el entorno virtual. De hecho, hay muchos dispositivos de entrada diferentes que pueden utilizarse en un sistema de VR:

- **Dispositivos de seguimiento:** guantes de datos, sensores de posicionamiento de la cabeza, cámaras integradas, rastreadores oculares, etc.
- **Dispositivos de señalización:** ratón de seis grados de libertad, trackball, joystick, etc.

Los dispositivos de salida incluyen todas las tecnologías que proporcionan al usuario información continua generada por el ordenador. Aunque la modalidad sensorial más importante para la mayoría de las aplicaciones clínicas de la VR es el canal visual, los sistemas de VR más avanzados también ofrecen información auditiva, olfativa y háptica (táctil).

Por último, el escenario simulado es el entorno virtual (VE) 3D generado por ordenador. Los VE están diseñados para ser explorados, de modo que los usuarios pueden interactuar (por ejemplo, mover, empujar, coger, girar, etc.) con sus contenidos. Los entornos virtuales multiusuario (MUVE) permiten que dos o más usuarios compartan el mismo escenario simulado. Para permitir la comunicación e interacción entre usuarios, los MUVEs utilizan avatares, que son representaciones gráficas personalizadas de los individuos que son controlados directamente por ellos en tiempo real. Los agentes virtuales encarnados, en cambio, son representaciones gráficas de los individuos controladas por el propio ordenador mediante un programa de inteligencia artificial.

VR inmersiva y no inmersiva

La tecnología de VR se suele clasificar como inmersiva o no inmersiva.

En general, una tecnología de VR es inmersiva cuando es capaz de separar sensorialmente al usuario del mundo físico y sustituir su flujo sensorial por el escenario simulado generado por el ordenador.

Las pantallas montadas en la cabeza (HMD) son la tecnología de RV inmersiva más común. Ocluyen cualquier contacto visual con el mundo exterior, y la pantalla interna lo sustituye por imágenes generadas por ordenador. Gracias a los sensores integrados en el HMD, la imagen generada por ordenador se adapta dinámicamente a las diferentes posiciones de visión.

La evolución de la tecnología de VR

El uso de la VR en la práctica clínica ha estado limitado durante mucho tiempo por dos factores principales: la falta de usabilidad y el coste de las herramientas virtuales

La primera generación de dispositivos de VR, disponible entre 1990 y 2015, se caracterizaba por la baja resolución de la pantalla, el campo de visión limitado y los diseños incómodos. Estos problemas estaban relacionados con diferentes efectos secundarios como el mareo (debido a la baja calidad de la pantalla) y los dolores de cuello (debido al peso del HMD), limitando su uso con los pacientes.

Además, el típico sistema de VR inmersiva requería unos HMD caros, que a menudo costaban más de 10.000 dólares, combinados con ordenadores de gama alta igualmente caros y equipados con tarjetas gráficas profesionales. Por último, el desarrollo y el uso de un sistema de VR requería un alto grado de experiencia tecnológica (para diseñar el entorno y manejarlo) que normalmente no estaba disponible en los entornos clínicos.

En marzo de 2016 salió a la venta la primera generación de auriculares de realidad virtual dirigidos a los consumidores. El Oculus Rift -un HMD desarrollado y fabricado por Oculus VR, una división de Facebook Inc. y vendido por 600 dólares- marcó una nueva generación de dispositivos de VR que está revolucionando el uso de la VR en general. En pocos años, el coste de un dispositivo completo de VR -incluyendo la entrada, la salida y el cálculo de gráficos 3D- se redujo en decenas de miles de dólares hasta llegar a unos pocos cientos, el precio de los sistemas de VR autónomos más baratos.

La forma más sencilla y barata de VR no comprende más que un par de lentes de aumento y una lámina de cartón. Se vende por 15-20 dólares y utiliza un smartphone estándar como rastreador y pantalla y para generar el entorno 3D. La VR basada en el móvil puso la VR al alcance incluso de los usuarios ocasionales que poseen un smartphone, ampliando su disponibilidad a la población en general.

La VR basada en el móvil es especialmente adecuada para un contenido de VR específico que puede ser muy útil para la exposición basada en la VR: los vídeos de

360 grados. Estos vídeos, también conocidos como vídeos inmersivos o vídeos esféricos, son grabaciones de vídeo especiales creadas mediante una cámara con múltiples lentes de cámara o un rig de múltiples cámaras. El uso de diferentes lentes permite la grabación de todas las direcciones al mismo tiempo, dando efectivamente una visión completa de lo que está alrededor de la cámara. Una de las ventajas de proyectar un vídeo de 360 grados en un HMD de VR es que, cuando los usuarios giran la cabeza, su visión de la grabación de vídeo en vivo gira con ellos en tiempo real, lo que permite al usuario mirar alrededor en cualquier parte de la grabación filmada.

En otras palabras, los vídeos de 360 grados tienen el poder de transportar virtualmente a los usuarios en la grabación de vídeo, permitiéndoles explorar activamente su contenido y ver el vídeo desde cualquier ángulo, estos vídeos tienen la capacidad de inducir emociones específicas caracterizadas por diferentes niveles de valencia y excitación.

Además, pueden utilizarse como una herramienta sensible y ecológica que capta las disfunciones ejecutivas del mundo real en los pacientes. A diferencia del contenido tradicional de VR que requiere una plataforma específica y habilidades de programación, los vídeos de 360 grados pueden ser guardados fácilmente por un equipo clínico utilizando cámaras específicas (por ejemplo, GoPro Max, Insta 360 One o Ricoh Theta SC) que cuestan menos de 500 USD.

Por último, los vídeos inmersivos son directamente compatibles con YouTube y Facebook, lo que permite compartir fácilmente el contenido desarrollado.

La VR como simulación de la realidad

En el párrafo anterior, la VR se ha descrito como un conjunto de tecnologías de fantasía: un sistema de visualización interactiva en 3D (un ordenador, una consola de juegos o un teléfono inteligente) apoyado por uno o varios rastreadores de posición y una pantalla montada en la cabeza. Sin embargo, la VR es más que un conjunto de tecnologías. La palabra "realidad virtual" comprende dos palabras: "virtual" (casi o casi como se describe) y "realidad" (el estado real de las cosas). En consecuencia, podemos afirmar que el término "realidad virtual" significa

básicamente "casi realidad" o "casi realidad", lo que sugiere que la VR es una forma de simulación de la realidad.

Desde este punto de vista, la VR puede definirse como "una forma avanzada de interfaz persona-ordenador que permite al usuario interactuar y sumergirse en un entorno generado por ordenador de forma natural". Desde un punto de vista cognitivo, la VR es principalmente una experiencia subjetiva que hace creer al usuario que está allí y que la experiencia es real. En concreto, lo que distingue a la RV de otros medios es la sensación de presencia: el sentimiento de "estar ahí" dentro de la experiencia virtual producida por la tecnología.

¿Qué es la presencia?

Las investigaciones sobre la VR incluyen varias descripciones de usuarios que creen, al menos durante un breve periodo de tiempo, que están "dentro" y "presentes" en la experiencia virtual.

Pero, ¿qué es la presencia? Este término se utilizó por primera vez en 1992 en el título de una nueva revista dedicada al estudio de la VR: Presencia: Teleoperadores y Entornos Virtuales. En el primer número, Sheridan describe la "presencia" como una experiencia provocada por el uso de la tecnología: "el efecto que se siente al controlar objetos del mundo real a distancia, así como el efecto que sienten las personas cuando interactúan y se sumergen en entornos virtuales".

Siguiendo este planteamiento, la Sociedad Internacional para la Investigación de la Presencia define hoy la "presencia" (una forma abreviada del término "telepresencia") como "un estado psicológico en el que, aunque parte o toda la experiencia actual de un individuo es generada por y/o filtrada a través de la tecnología hecha por el hombre, parte o toda la percepción del individuo no reconoce con precisión el papel de la tecnología en la experiencia".

Esta definición describe la sensación de presencia que se experimenta en la VR como "presencia mediática", una función de nuestra experiencia de un medio determinado. El principal resultado de este enfoque es la definición de presencia de la ilusión perceptiva de no mediación: "El término 'perceptivo' indica que este fenómeno implica respuestas continuas (en tiempo real) de los sistemas humanos

de procesamiento sensorial, cognitivo y afectivo a los objetos y entidades del entorno de una persona. Se produce una "ilusión de no mediación" cuando una persona no percibe o reconoce la existencia de un medio en su entorno de comunicación y responde como lo haría si el medio no estuviera allí".

Según esta definición, la presencia se produce mediante la desaparición del medio de la atención consciente del sujeto. Como aclaran Lombard y Ditton (1997) "La presencia, desde este punto de vista, no puede producirse a menos que una persona esté utilizando un médium. No se produce por grados, sino que se produce o no se produce en cualquier instante durante el uso del medio".

La principal ventaja de este enfoque es su valor predictivo: para aumentar el nivel de presencia, la VR tiene que reducir la experiencia de mediación ofrecida al usuario. Al mismo tiempo, sin embargo, no proporciona ninguna respuesta a diferentes preguntas críticas: ¿Estamos presentes sólo en la VR? ¿Para qué sirve la presencia?

Como subraya Biocca (1999), "aunque el diseño de la tecnología de la realidad virtual ha puesto en primer plano la cuestión teórica de la presencia, son pocos los teóricos que sostienen que la experiencia de la presencia surgió de repente con la llegada de la realidad virtual".

Sin embargo, las conclusiones de recientes estudios neurocientíficos consideran la presencia como presencia interior. que es el resultado de un amplio fenómeno de simulación, no necesariamente vinculado a la experiencia de un medio, utilizado por nuestro cerebro para minimizar el número de errores de predicción (o "sorpresa").

En la filosofía de la presencia, la conciencia es un conjunto organizado de sustitutos transparentes de objetos virtuales que están inmediatamente presentes para nosotros en el aquí y ahora de la experiencia subjetiva". Así pues, la presencia mediática es el resultado de la capacidad de la VR para reproducir los mismos mecanismos de simulación que utiliza la presencia interior. En otras palabras, cuanto más se parezca el modelo de VR al modelo cerebral, más se sentirá el individuo presente en el mundo de la VR. En el siguiente apartado analizaremos con más detalle esta afirmación.

La Neurociencia de la Presencia

La "codificación predictiva" es una hipótesis cada vez más popular en la neurociencia que sugiere que nuestro cerebro crea activamente un modelo interno (simulación) del cuerpo y del espacio que lo rodea. Este modelo se utiliza para proporcionar predicciones sobre la entrada sensorial esperada y para minimizar el número de errores de predicción (o "sorpresa").

En concreto, para interactuar eficazmente con el mundo, nuestro cerebro crea una simulación encarnada del cuerpo que refleja sus estados futuros esperados (intenciones y emociones). Esta simulación tiene dos características principales. En primer lugar, es una simulación de experiencias sensoriales-motoras -los tipos de estas experiencias incluyen información visceral/autonómica (interoceptiva), motora (propioceptiva) y sensorial (por ejemplo, visual, auditiva). En segundo lugar, las simulaciones encarnadas se basan en las expectativas del sujeto y reactivan las redes neuronales multimodales que han producido previamente el efecto simulado/esperado. Un objetivo crítico de este proceso es minimizar el promedio de sorpresa (es decir, la disparidad entre las intenciones y los efectos de ponerlas en práctica) en las diferentes representaciones y aprender a modelar y predecir mejor los contenidos entrantes. En otras palabras, la simulación encarnada se ajusta en función de la concordancia entre la actividad sensorial percibida (percepción) y los contenidos de las simulaciones utilizadas para predecir los efectos del ser en el mundo del individuo.

La realidad virtual funciona de manera similar: utiliza la tecnología para crear una experiencia virtual que los individuos pueden manipular y explorar como si estuvieran en ella. En otras palabras, la tecnología de la VR intenta predecir las consecuencias sensoriales de las acciones de los usuarios mostrándoles el mismo resultado esperado por nuestros cerebros en el mundo real. Como indicaba Riva et al. (2019b): "Para lograrlo, al igual que el cerebro, el sistema de VR mantiene un modelo (simulación) del cuerpo y del espacio que lo rodea. Esta predicción se utiliza luego para proporcionar la entrada sensorial esperada mediante el hardware de VR. Obviamente, para ser realista, el modelo de VR intenta imitar el modelo cerebral en la medida de lo posible: cuanto más se parezca el modelo de VR al modelo cerebral, más se sentirá el individuo presente en el mundo de la VR.

Las ventajas de la simulación en la práctica clínica

El aprendizaje experimental tiene una larga historia como técnica terapéutica, y el poder de simulación de la VR la convierte en la herramienta perfecta para el aprendizaje experimental. La VR permite a los pacientes aprender a través de la reflexión sobre el hacer. Como señalan, "una de las razones por las que es tan difícil conseguir que la gente actualice sus suposiciones es que el cambio suele requerir un paso previo: reconocer la distinción entre una suposición y una percepción. Hasta que se revelan como falaces, las suposiciones constituyen el mundo; parecen percepciones, y mientras lo sean, se resisten al cambio". A través de la experiencia de VR, es más fácil para el terapeuta demostrar al paciente que lo que parece un hecho es en realidad un resultado de su mente. Una vez que se entiende este concepto, se pueden cuestionar más fácilmente las suposiciones individuales inadaptadas.

La VR también puede describirse como un sistema imaginal avanzado: una forma experiencial de imágenes que es tan eficaz como la realidad para inducir respuestas emocionales. Este resultado ha sido demostrado por múltiples estudios. Reprodujeron el experimento de Stanley Milgram de los años sesenta utilizando la VR: se pidió a la muestra seleccionada que administrara una prueba de memoria a un humano virtual femenino (avatar) y que le diera una "descarga eléctrica" en caso de respuesta incorrecta, aumentando el voltaje cada vez. Durante el experimento de VR, al igual que en el original, el avatar respondió a las descargas eléctricas con un malestar creciente, exigiendo finalmente la finalización del experimento. Sus resultados confirman la eficacia simulativa de la VR: aunque todos los participantes sabían con certeza que ni el avatar ni las descargas eran reales, respondieron a la situación a nivel subjetivo, conductual y fisiológico como si fuera real.

La VR también es capaz de inducir respuestas emocionales en pacientes clínicos. Como se describe más adelante, numerosos estudios han demostrado que la VR es capaz de aumentar la ansiedad reportada subjetivamente en los participantes fóbicos que se enfrentan a una situación virtual amenazante, de forma similar a los efectos experimentados en condiciones in vivo. En consecuencia, como ha demostrado un reciente meta-análisis, la VR es un medio eficaz e igual para la terapia de exposición.

Sin embargo, la VR tiene ventajas sobre la exposición:

- **Coste:** La exposición in vivo es costosa porque requiere que el terapeuta se desplace al lugar temido con el paciente. Las intervenciones de exposición "sin terapeuta" todavía no son muy frecuentes, y los pacientes suelen ser reacios a participar en este tipo de tratamiento.
- **Disponibilidad:** Las situaciones temidas no siempre son fácilmente accesibles, y la exposición imaginal (es decir, la exposición a situaciones imaginadas) en estos casos es menos eficaz.
- **Compromiso:** La inmersión y la interacción que ofrece la VR mejoran el compromiso de la intervención, lo que a su vez permitiría aumentar la adherencia de los participantes a las intervenciones.
- **Control:** La exposición a la VR permite un control casi total de todo lo que ocurre en la situación vivida por la persona en el mundo virtual, incluyendo diferentes elementos que pueden hacer que la situación sea más o menos amenazante (por ejemplo, el número o el tamaño de las personas, animales u objetos temidos; la altura de los espacios; la presencia de elementos de protección, etc.). Además, el terapeuta puede saber en todo momento qué ocurre en la situación, a qué elementos se enfrenta el paciente y qué le perturba. Además, en la VR también es posible controlar el encuadre de la experiencia. Como subrayan Balzarotti y Ciceri (Balzarotti y Ciceri, 2014) las experiencias enmarcadas positivamente generan menos miedo que las enmarcadas negativamente
- **Realismo y presencia:** A diferencia de la exposición imaginal, los usuarios en VR se sienten presentes y juzgan su situación como real. Este aspecto es fundamental ya que la terapia de exposición pretende facilitar el procesamiento emocional de los recuerdos de miedo.
- **Ir más allá de la realidad:** Los mundos virtuales permiten crear situaciones o elementos tan "difíciles o amenazantes" que no se esperaría que ocurrieran en el mundo real.
- **Eficacia personal:** La VR es una importante fuente de eficacia personal. Permite construir "aventuras virtuales" en las que la persona se experimenta a sí misma como competente y eficaz. El objetivo es que la persona descubra

que los obstáculos y las situaciones temidas pueden superarse mediante la confrontación y el esfuerzo.

- **Seguridad:** La exposición in vivo puede ser muy aversiva para los pacientes y puede hacer que se sientan muy inseguros, ya que no hay garantía de que algo no vaya a salir mal (por ejemplo, que se pare un ascensor, que haya problemas técnicos en un avión, etc.). La seguridad es una ventaja importante de la VR. Los pacientes pueden controlar el contexto y el entorno generado por el ordenador con el terapeuta a su antojo y sin riesgo alguno.
- **Privacidad y confidencialidad:** La posibilidad que ofrece la VR de enfrentarse a muchos miedos dentro de la consulta del terapeuta, sin necesidad de exponerse in vivo, ofrece importantes ventajas de mayor privacidad y confidencialidad.

Investigaciones futuras

La VR podría ser el núcleo de un nuevo campo de investigación transdisciplinar -la medicina incorporada-, cuyo objetivo principal es el uso de la realidad virtual para alterar la matriz corporal con el fin de mejorar la salud y el bienestar de las personas. En concreto, el uso de la VR podría alterar la matriz corporal de tres maneras diferentes:

- **Sustituyendo los contenidos corporales multisensoriales por otros sintéticos:** Como hemos visto antes, la VR permite distintos tipos de experiencias corporales sintéticas. La más avanzada de ellas es el intercambio corporal completo, en el que el cuerpo del individuo se sustituye por un cuerpo virtual. Los individuos pueden experimentar la perspectiva del otro ,viendo, escuchando y tocando lo que el otro al mismo tiempo. Recientemente, El primer resultado de este enfoque es el desarrollo de un estimulador interoceptivo capaz de mejorar la variabilidad de la frecuencia cardíaca mediante la entrega de estímulos parasimpáticos interoceptivos precisos a los aferentes C-táctiles conectados al sistema espino talamocortical de la lámina I.
- **Estructurando los contenidos corporales multisensoriales a través de la conciencia y la reorganización (mindful embodiment):** Los individuos tienen distintos niveles de conciencia corporal, que es el grado de

sensibilidad, atención a las señales y sensaciones corporales. La VR puede aplicarse para mejorar la conciencia corporal cuando se integra con otras tecnologías como los biosensores. Por ejemplo, si se integra con la formación en biorretroalimentación, puede utilizarse para evaluar y controlar señales corporales específicas -como la frecuencia cardíaca, la respuesta galvánica de la piel, la electromiografía o la electroencefalografía que normalmente no se perciben conscientemente y para informar de estas señales al paciente. A continuación, el paciente puede aprender a desplazar estas señales medidas en la dirección deseada mediante la retroalimentación proporcionada por la VR (por ejemplo, una cascada cambia su caudal en función de la frecuencia cardíaca del individuo).

- **Aumentando los contenidos corporales multisensoriales mediante la alteración/ampliación de sus límites (augmented embodiment):** Al integrar la VR con biosensores, estimulación y dispositivos hápticos, es posible mapear los contenidos de un canal sensorial a otro diferente (por ejemplo, de la visión al tacto o al oído) para aumentar la sensibilidad y sustituir los canales deteriorados.

Aplicaciones Clínicas y Recomendaciones

El potencial clínico de la VR está claramente avalado por los resultados clínicos. Dos meta-revisiones recientes que evalúan más de 53 revisiones sistemáticas y meta-análisis que exploran el uso actual de la VR en psicología clínica apoyan su uso en trastornos de ansiedad, trastornos alimentarios, peso, y tratamiento del dolor, con efectos a largo plazo que se generalizan al mundo real. La VR también tiene un importante potencial de aplicación en otros ámbitos, como la psicosis y las adicciones. En los párrafos siguientes, analizaremos cómo se ha aplicado la VR en estos distintos ámbitos y los resultados clínicos obtenidos.

Trastornos de ansiedad

Según las directrices de la Asociación Americana de Psicología para tratamientos con apoyo empírico, las terapias basadas en la exposición pueden considerarse un tratamiento de referencia para el trastorno obsesivo-compulsivo, estrés postraumático, pánico (TP), las fobias específicas y el trastorno de ansiedad social.

Sin embargo, sólo un pequeño grupo de individuos con trastornos de ansiedad recibe este tratamiento; la tecnología VR puede aumentar el número de pacientes tratados con este enfoque.

Como ya se ha dicho, la VR puede describirse como un sistema imaginal avanzado, una forma experimental de imaginar que es tan eficaz como la realidad a la hora de inducir respuestas emocionales. Esta característica hace que la terapia de exposición con VR (VRET) sea la herramienta perfecta para difundir la terapia de exposición. Además, la VRET ofrece múltiples ventajas sobre la exposición en vivo -coste, disponibilidad, seguridad, etc.- que ya hemos comentado anteriormente.

Un análisis reciente confirma los fuertes efectos terapéuticos de la terapia basada en la exposición a la VR para los trastornos de ansiedad: La VRET mostró un gran tamaño del efecto en comparación con las condiciones de lista de espera y un tamaño del efecto de medio a grande en comparación con los controles psicológicos. Además, VRET no fue significativamente más o menos eficaz que la exposición in vivo. Un estudio reciente que examinó las tasas de deterioro de los tratamientos basados en la VR para los trastornos de ansiedad mostró que el número de pacientes deteriorados coincidió con otros enfoques terapéuticos y que es menos probable que se produzca deterioro en comparación con las condiciones de lista de espera.

Una opinión común entre los clínicos es que la VR puede inducir más abandonos que los enfoques sin VR. Sin embargo, un metaanálisis reciente sobre las tasas de deserción en VRET mostró que entre los 1057 participantes involucrados en 46 estudios diferentes solo el 16% abandonó. Estos resultados son similares a la exposición. Además, el metaanálisis indica que la inclusión de tareas para casa es el predictor más significativo de no deserción, lo que sugiere su implementación en cualquier protocolo de VRET.

Un posible nuevo enfoque, es la combinación de la VR con la estimulación magnética transcraneal (EMT), la estimulación transcraneal por corriente continua (tDCS) o la estimulación intermitente de ráfagas theta (iTBS). Como han demostrado diferentes estudios, la neuroestimulación del córtex prefrontal dorsolateral (DLPFC) tiene un efecto sobre el procesamiento y la memoria de los estímulos visuales emocionales. Desde este punto de vista, la combinación de

VRET con neuroestimulación puede mejorar la eficacia clínica de este enfoque, aunque todavía falten pruebas clínicas sólidas

Tratamiento del dolor

Las intervenciones de VR se han utilizado en el tratamiento del dolor agudo relacionado con intervenciones sanitarias durante más de dos décadas. Los enfoques farmacológicos siguen siendo el pilar de la mayoría de las intervenciones, pero sus importantes inconvenientes -como los estrechos márgenes terapéuticos, los efectos secundarios adversos y el abuso y la dependencia de los fármacos- están convirtiendo las intervenciones basadas en la VR en una valiosa opción.

El enfoque más común utilizado en el tratamiento del dolor agudo con VR es la distracción. Este enfoque utiliza la VR para atraer la atención del paciente hacia el mundo generado por ordenador, desviándose de las señales de dolor entrantes. Como subraya una revisión sistemática, mientras que la sensación de presencia en la experiencia de VR influye en su eficacia como herramienta de distracción, la ansiedad y las emociones positivas afectan directamente a la experiencia del dolor. De hecho, es bien sabido que el efecto negativo empeora el dolor declarado al activar el córtex de la ínsula. Desde este punto de vista, la distracción también puede potenciarse mediante el uso de la VR para inducir emociones positivas.

Un último mecanismo utilizado para inducir la analgesia de la VR es el desarrollo de habilidades. Este enfoque utiliza la VR para desarrollar las habilidades y competencias necesarias para ayudar a las personas a regular su respuesta a los estímulos dolorosos. Al igual que en el cambio de enfoque, el usuario desempeña un papel activo. Sin embargo, el objetivo de la experiencia de VR en este caso es ayudar a los pacientes a autorregular el dolor, por ejemplo, controlando la respiración durante la experiencia de dolor para mejorar la sensación de control del paciente.

Más recientemente, también se han utilizado intervenciones basadas en la VR para el tratamiento del dolor crónico. Aunque el dolor crónico es sustancialmente diferente del dolor agudo debido a los numerosos factores psicológicos y procesos del sistema nervioso central implicados, la mayoría de las intervenciones de VR para el dolor crónico se basan en los mismos tres enfoques comentados

anteriormente. Y los resultados son similares: La VR es eficaz durante las sesiones, pero sus efectos analgésicos más allá de la sesión de VR son limitados.

Para mejorar los resultados a largo plazo, algunos investigadores están empezando a utilizar la encarnación sintética -el uso de la VR para sustituir contenidos corporales multisensoriales por otros sintéticos- para el tratamiento del dolor crónico. La razón de ser de este enfoque es utilizar el potencial de encarnación de la VR para corregir una representación disfuncional de la parte afectada del cuerpo.

Por ejemplo, la corporeización sintética se utiliza actualmente para el tratamiento del dolor del miembro fantasma, una experiencia causada por alteraciones disfuncionales en las representaciones que los amputados tienen de su cuerpo. La VR se ha utilizado para permitir que los pacientes adquieran la agencia de una extremidad virtual para realizar tareas asignadas. Todavía no se dispone de ensayos controlados aleatorizados, pero los estudios de casos revelan el gran potencial de la intervención con VR, ya que los pacientes consiguieron reducir la intensidad del dolor.

A continuación, se presentan algunas posibles formas en que la Realidad Virtual se puede utilizar para el tratamiento del dolor:

- **Distracción:** La Realidad Virtual puede proporcionar un ambiente inmersivo y atractivo que desvíe la atención del paciente del dolor. Se puede utilizar para distraer al paciente de procedimientos médicos dolorosos, como extracciones dentales o tratamientos de quimioterapia.
- **Visualización:** La Realidad Virtual puede proporcionar imágenes visuales relajantes o agradables que pueden reducir el dolor percibido por el paciente. Los paisajes naturales, por ejemplo, pueden ayudar a reducir el estrés y la ansiedad, lo que puede disminuir la percepción del dolor.
- **Terapia de Exposición:** La terapia de exposición en Realidad Virtual puede ser útil para tratar el dolor crónico relacionado con trastornos de ansiedad, depresión o trauma. En esta terapia, el paciente se expone gradualmente a situaciones dolorosas a través de una simulación de Realidad Virtual, lo que puede ayudar a desensibilizarlos y reducir la percepción del dolor.

- **Biofeedback:** Algunos sistemas de Realidad Virtual pueden medir la actividad del cuerpo y la respiración del paciente. Esta información se puede utilizar para proporcionar retroalimentación en tiempo real sobre el nivel de estrés del paciente y enseñarles técnicas de relajación para reducir la percepción del dolor.

En general, el objetivo de la terapia de Realidad Virtual para el dolor es reducir la percepción del dolor y mejorar la calidad de vida del paciente. La Realidad Virtual puede ser un complemento útil a otras técnicas de tratamiento del dolor y se está investigando activamente para desarrollar nuevas aplicaciones terapéuticas.

Trastornos de la alimentación y del peso

En los últimos 25 años, la VR ha ofrecido soluciones innovadoras para reducir la ansiedad por la comida, mejorar la imagen corporal y potenciar las habilidades de regulación emocional en los trastornos de la alimentación y el peso. En particular, cuatro ensayos controlados aleatorizados diferentes han demostrado en seguimientos a largo plazo que la VR tenía una mayor eficacia en el tratamiento de los trastornos alimentarios y la obesidad que el estándar de oro en el campo, es decir, la terapia cognitivo-conductual.

La primera aplicación de la VR en este campo fue en la investigación de la imagen corporal para explorar el concepto de imagen corporal y ayudar a la evaluación de las alteraciones de la imagen corporal. La posibilidad de desarrollar aplicaciones basadas en la VR que exploren las representaciones corporales ha avanzado gracias a los considerables progresos de la tecnología, que ahora permite utilizar "avatares" cada vez más realistas e interactivos. El término "avatar" hace referencia a las autorrepresentaciones virtuales en mundos digitales, incluidos los mundos virtuales colaborativos en línea (por ejemplo, Second Life), así como los videojuegos y los entornos virtuales con fines clínicos.

Normalmente, estas aplicaciones consisten en una figura humana en 3D cuyas partes del cuerpo pueden modificarse mediante controles deslizantes. La principal ventaja de este enfoque es que el software permite a los clínicos evaluar varias dimensiones o índices de la imagen corporal (por ejemplo, el cuerpo percibido, el

cuerpo deseado, el cuerpo sano, etc.) y el peso corporal (peso real, peso subjetivo, peso sano y peso deseado), todo ello en diferentes contextos.

Los investigadores también han utilizado la capacidad de la VR de reproducir entornos de la vida cotidiana para estudiar si la alteración de la imagen corporal en pacientes con trastornos alimentarios cambia en función de la situación. Los resultados muestran que la distorsión de la imagen corporal y la insatisfacción pueden estar influidas por factores situacionales. Desde este punto de vista, el uso de diferentes escenarios virtuales que representan una serie de situaciones estresantes de la vida real puede proporcionar información clara e independiente del terapeuta sobre la visión subjetiva que los pacientes tienen de su cuerpo.

El primer método, el desplazamiento del marco de referencia, intenta modificar la autoconciencia corporal del individuo a través de la focalización y reorganización de los recuerdos relacionados con el cuerpo. Para lograr este objetivo, el sujeto experimenta en VR una situación negativa relacionada con el cuerpo tanto desde perspectivas en primera como en tercera persona. En general, el terapeuta pide al paciente que describa detalladamente la experiencia virtual y los sentimientos asociados a ella. Además, se enseña al paciente a hacer frente a estos sentimientos utilizando diferentes técnicas cognitivas.

Este enfoque se ha utilizado con éxito en diferentes ensayos aleatorizados con pacientes obesos, permitiéndoles tanto actualizar los contenidos de su memoria corporal como mejorar los resultados clínicos con respecto a la TCC tradicional.

En el segundo método, el intercambio de cuerpos, se utiliza la VR para inducir la sensación ilusoria de poseer un cuerpo virtual con una forma o tamaño diferentes. En cuanto al tratamiento del dolor crónico, el objetivo clínico del intercambio corporal es corregir la representación disfuncional del cuerpo. Aunque las ilusiones corporales aún no se han probado en un ECA frente a un tratamiento activo, los resultados preliminares apoyan la justificación de este enfoque.

La VR también puede reducir la ansiedad relacionada con la comida durante y después de la exposición a la comida virtual, ayudando a interrumpir la consolidación de recuerdos adversos relacionados con la comida y a modular el ansia por comer, que es el deseo intenso de consumir un alimento específico. Como

demostró un estudio experimental, la comida real y la comida de VR producen reacciones emocionales comparables en pacientes con trastornos alimentarios, y esta reacción es más fuerte que la producida por las fotografías de alimentos. Desde este punto de vista, la terapia de exposición a señales (CET) con comida de VR se ha utilizado para extinguir/habituarse las respuestas de ansia y ansiedad y reducir así el riesgo asociado de comer en exceso. Un reciente ensayo controlado aleatorizado con un seguimiento de seis meses confirmó la validez de este enfoque en una muestra de pacientes con bulimia y trastorno por atracón: VR CET produjo mejores resultados que CBT, el patrón oro para estas patologías.

Por último, los exergames basados en la VR se han utilizado en el tratamiento de la obesidad. El término "exergames" -de las palabras "exercise" (ejercicio) y "gaming" (juego)- designa a los videojuegos que proporcionan una forma de ejercicio. A través de juegos digitales atractivos con los que se interactúa mediante movimientos corporales, los exergames aumentan la motivación para participar en actividades de ejercicio cardiovascular que queman calorías. En concreto, los tres factores que influyen en la motivación y el cumplimiento (retroalimentación, reto y recompensa) se ven reforzados por las experiencias de realidad virtual.

Psicosis

En los últimos 15 años, los estudios han intentado establecer la seguridad del uso de la VR con individuos que experimentan psicosis y comprender los mecanismos psicológicos que subyacen a la aparición y el mantenimiento de los síntomas psicóticos.

Como subrayan dos revisiones sistemáticas recientes, la VR se aplicó por primera vez en este campo para explorar los procesos y mecanismos psicológicos asociados a la aparición y el mantenimiento de la psicosis. En concreto, la VR se ha utilizado como escenario controlado en el que estudiar el efecto de los acontecimientos vitales adversos en la respuesta en tiempo real a situaciones sociales. Mediante la manipulación de la densidad de población, la densidad étnica de los avatares o incluso la estatura del usuario, los investigadores pueden controlar los niveles de ideación paranoide y alucinaciones auditivas.

Además, mediante el uso de agentes virtuales y escenarios virtuales, los investigadores pueden evaluar la capacidad funcional, la cognición social y la competencia social.

Todos estos estudios sugieren que la VR es un entorno seguro para evaluar los síntomas psicóticos. En particular, los pacientes no mostraron ningún agravamiento de los síntomas psicóticos después de la exposición a la VR, y no informaron de ninguna angustia relacionada con la experiencia de VR.

Más recientemente, la VR también se ha utilizado para mejorar la terapia de remediación cognitiva de los trastornos psicóticos, un enfoque clínico que pretende mejorar los procesos cognitivos con el objetivo de que perduren y se generalicen al funcionamiento en la vida cotidiana. La VR permite crear escenarios específicos en los que entrenar y desarrollar habilidades de resolución de problemas, sociales e interpersonales.

Es mucho más probable que los pacientes pongan a prueba sus competencias en la VR porque saben que se trata de una simulación, pero lo que aprenden en ella se traslada luego al mundo real. El tratamiento con la VR también puede incluir tareas atractivas que lo hagan mucho más ameno. Por último, los escenarios de VR pueden ofrecer experiencias graduadas que permitan al individuo probar repetidamente situaciones que le resulten difíciles y aprender nuevas habilidades.

A pesar del escaso número de ensayos publicados, todos los estudios obtuvieron resultados prometedores con mejoras a corto plazo en las habilidades sociales y/o la cognición social. Un paso futuro, al igual que para los trastornos de ansiedad, es el uso de aplicaciones automatizadas de la VR utilizando hardware de VR de bajo coste y disponible en el mercado. Un ensayo en curso está probando actualmente este enfoque con pacientes psicóticos que tienen dificultades para estar en situaciones sociales cotidianas debido a la ansiedad.

Adicciones

La terapia en realidad virtual también se ha utilizado en el tratamiento de las adicciones a drogas. Un estudio reciente demostró que la terapia en realidad virtual puede ser eficaz para reducir la ansiedad, el deseo y el consumo de drogas en personas que luchan contra la adicción.

En la terapia de adicción a drogas en realidad virtual, los pacientes son expuestos a escenarios que les permiten enfrentar situaciones que podrían desencadenar el deseo de consumir drogas. Por ejemplo, se puede simular una fiesta donde se consumen drogas o un ambiente donde las personas están consumiendo drogas en su presencia. La terapia permite a los pacientes practicar habilidades de afrontamiento y resistencia a la tentación en un ambiente seguro y controlado.

Además, la terapia en realidad virtual también puede ser útil para reducir la ansiedad, el estrés y la depresión, que son factores comunes que pueden contribuir a la adicción a drogas. Al proporcionar a los pacientes un ambiente relajante y controlado, la terapia en realidad virtual puede ayudar a reducir estos síntomas y mejorar el bienestar emocional general del paciente.

Aunque aún se necesita más investigación para determinar la eficacia a largo plazo de la terapia en realidad virtual en el tratamiento de las adicciones a drogas, los resultados iniciales son prometedores y sugieren que esta técnica terapéutica puede ser una herramienta valiosa para ayudar a las personas a superar la adicción a drogas.

Autismo

La VR, que se utiliza en la evaluación y el tratamiento de niños autistas desde 1996, se ha empleado para mejorar las habilidades sociales, la comunicación no verbal y las habilidades emocionales.

Uno de los primeros enfoques fue el uso de la VR para el entrenamiento de habilidades sociales y comunicativas. En concreto, se han utilizado simulaciones sociales de RV que reproducen acontecimientos de la vida real (por ejemplo, una cafetería virtual, un autobús o una carretera que se cruza) para entrenar a niños autistas a manejar diferentes escenarios graduados. Durante la experiencia de VR,

tienen que iniciar acciones sociales y discursos verbales con actores sociales simulados para alcanzar objetivos de entrenamiento y construir su identidad propia y social. Otra área importante es el uso de la VR para mejorar las habilidades emocionales. Por ejemplo, Ghanouni (2019) desarrolló una biblioteca validada de historias sociales de VR centradas en la toma de perspectiva que ofrecen niveles graduales de intensidad y dificultad de las emociones. Este enfoque necesita adaptar mejor las experiencias de VR a las habilidades de afrontamiento específicas de cada niño. En un reciente ensayo controlado aleatorizado, los clínicos utilizan la VR para tratar a niños autistas con fobias específicas con resultados positivos.

En general, los resultados disponibles sugieren que la VR es una herramienta prometedora para mejorar las habilidades sociales, la cognición y el funcionamiento en el autismo. Sin embargo, los estudios existentes no aclaran si los niños autistas generalizan las habilidades aprendidas en la vida real. Además, sigue habiendo obstáculos para desarrollar experiencias de VR sólidas y fáciles de usar que realmente pueden marcar la diferencia en las aulas del mundo real.

La terapia VR para el autismo ofrece varios beneficios, incluyendo:

- Proporcionar un ambiente seguro y controlado para practicar habilidades sociales y de comunicación
- Proporcionar una experiencia personalizada y adaptada a las necesidades individuales de cada paciente
- Permitir al terapeuta supervisar y controlar el entorno para brindar retroalimentación específica y ajustada
- Permitir la repetición y ajuste de la experiencia para mejorar la eficacia del tratamiento
- Proporcionar una alternativa más atractiva y menos amenazante que los métodos tradicionales de terapia

Hay evidencia preliminar que sugiere que la terapia VR para el autismo puede ser efectiva en mejorar habilidades sociales y de comunicación en pacientes con TEA. Sin embargo, aún se requiere más investigación para determinar la efectividad de la terapia VR a largo plazo y compararla con otros métodos de tratamiento.

Otras enfermedades mentales

Los protocolos e instrumentos de VR mencionados anteriormente no son exhaustivos en cuanto a las distintas aplicaciones en la salud mental. Sin embargo, las pruebas de los efectos de la VR en otras enfermedades mentales son escasas, y son frecuentes los fallos metodológicos y/o las insuficiencias en los informes.

Otro campo en el que se ha utilizado la VR es la evaluación y el tratamiento de los trastornos sexuales. En este campo, la integración de la VR en la terapia psicodinámica para la disfunción eréctil y la eyaculación precoz logró resultados preliminares interesantes, incluso en una pequeña serie de casos sin condiciones de control. Además, Renaud y sus colegas utilizaron con éxito la exposición de la RV a personajes virtuales que representan estímulos sexuales para evaluar las preferencias sexuales desviadas (por ejemplo, la pedofilia).

Otra área notable es la depresión. Falconer y sus colegas exploraron el intercambio de cuerpos -el sentimiento ilusorio de propiedad de un cuerpo virtual con una forma y/o tamaño diferentes- para aumentar el nivel de compasión en pacientes deprimidos. Otros investigadores utilizaron exergames basados en la VR (por ejemplo, ejercicios en cinta de correr o bicicleta estática basados en la VR) para reducir los síntomas depresivos. En ambos casos, los resultados fueron alentadores, aunque los diseños y la metodología de los estudios no permiten hacer una afirmación concluyente sobre la eficacia de estos enfoques.

Realidad Virtual en el cuidado de la Salud

Está sucediendo en el Instituto de Tecnología de Georgia, donde Nick Housley dirige el Laboratorio de Integración Sensoriomotora. Allí, los pacientes que se someten a neurorrehabilitación, incluidos los que se recuperan de un derrame cerebral, son equipados con dispositivos robóticos llamados Motus, que se atan a sus brazos y piernas. El objetivo: acelerar la recuperación y ayudar con los ejercicios de rehabilitación. Los pacientes y los médicos que usan el sistema usan cascos de realidad virtual. El dispositivo Motus envía información al médico, quien puede guiar al paciente a través de ejercicios diseñados para recuperar los movimientos que ha perdido. “El auricular te dice cosas realmente críticas, como cuánta fuerza puede ejercer el músculo de alguien”, dice Housley. “También puede adaptar una

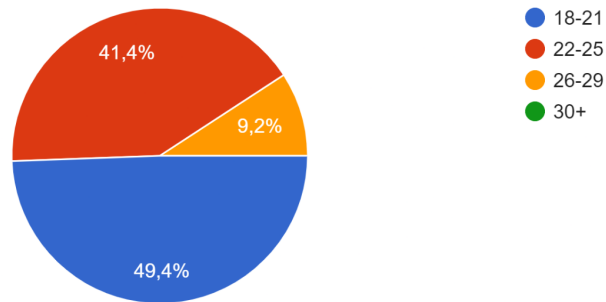
intervención; por ejemplo, si alguien tiene dificultades para tomar una taza de café, puede guiarlo en tiempo real”.

La realidad virtual se usa cada vez más para capacitar a los proveedores de atención médica, ayudar con el manejo del dolor y brindar telemedicina en todo el mundo. Los auriculares son relativamente económicos ahora, entre \$300 y \$1,000 USD por dispositivo, y pueden expandir el alcance de un profesional a cualquier parte del planeta. “Las ventajas potenciales de la realidad virtual para los médicos son tremendas, y solo los límites de nuestra imaginación restringen las posibilidades”, dice el Dr. José Barral, presidente de ciencias biomédicas en la Escuela de Medicina Bernard J. Tyson de Kaiser Permanente en Pasadena, California.

Encuesta para reunir opiniones de distintas personas acerca de la Realidad Virtual para la Terapia Emocional

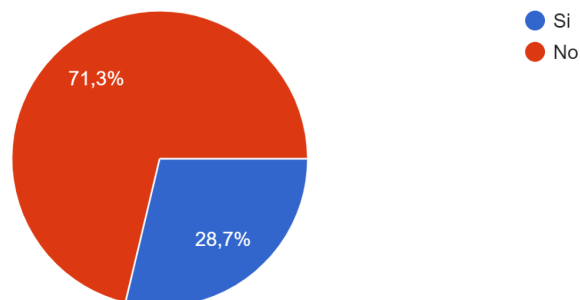
¿En qué rango de edad te encuentras?

87 respuestas



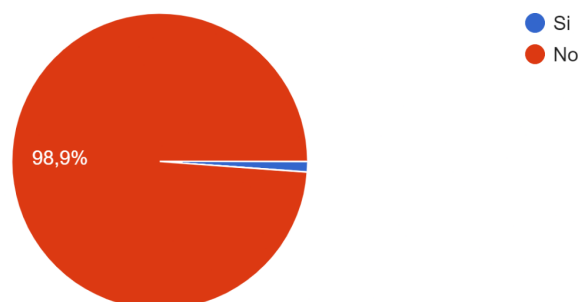
¿Has oído hablar sobre la terapia emocional en realidad virtual?

87 respuestas



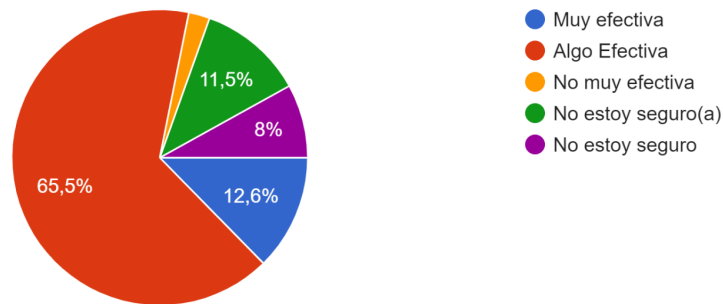
¿Has participado alguna vez en una sesión de terapia emocional en realidad virtual?

87 respuestas



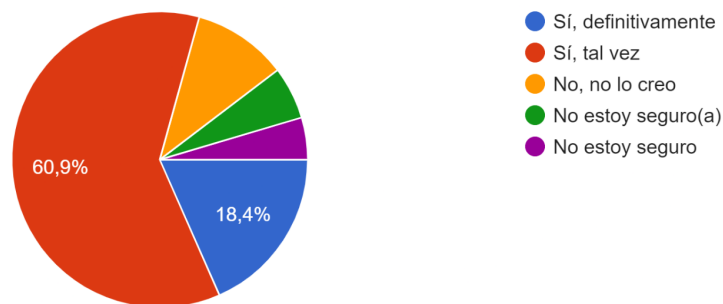
¿Qué tan efectiva crees que puede ser la terapia emocional en realidad virtual para tratar trastornos emocionales?

87 respuestas



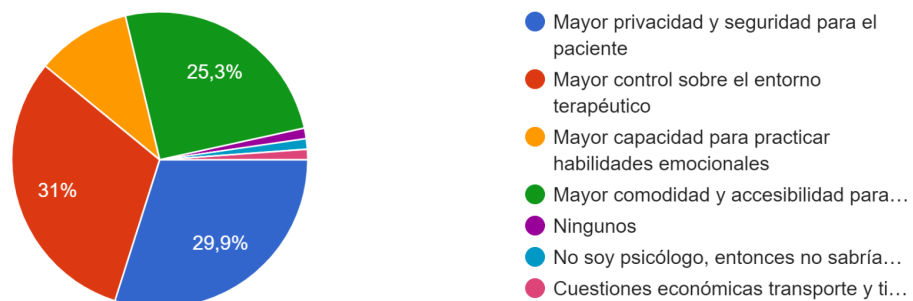
¿Crees que la terapia emocional en realidad virtual puede ser más atractiva y menos estigmatizante que la terapia tradicional?

87 respuestas



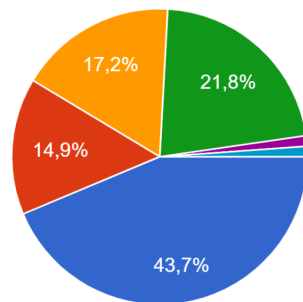
¿Qué aspectos positivos ves en la terapia emocional en realidad virtual?

87 respuestas



¿Qué aspectos negativos ves en la terapia emocional en realidad virtual?

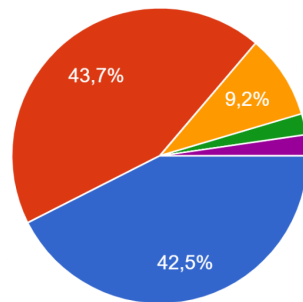
87 respuestas



- Puede ser menos personal e interactivo que la terapia tradicional
- Puede ser menos efectiva que la terapia tradicional
- Puede ser más costosa
- Puede requerir equipo especializado
- Todos
- Todas las anteriores

¿Estarías dispuesto(a) a probar la terapia emocional en realidad virtual si estuviera disponible?

87 respuestas



- Sí, definitivamente
- Sí, tal vez
- No, no lo creo
- No estoy seguro(a)
- No estoy seguro

Esta fue la última pregunta (abierta) y estas fueron algunas de las respuestas:

¿Tienes alguna otra observación o comentario que quieras compartir sobre la terapia emocional en realidad virtual?

- “A pesar de que nunca he tomado una, se escucha interesante algo con lo cuál puedes desahogarte y sentirte mejor contigo mismo.”
- “Sería algo innovador y algo que sería un poco más accesible y cómodo solamente, pero algo solitario.”
- “Si visualizo en un futuro no muy lejano que se empiece a dar terapia mediante RV.”
- “Es muy útil para personas que no tienen la oportunidad de asistir físicamente a una consulta, pero creo que requiere mayor esfuerzo para crear un ambiente de confianza.”
- “Nunca había pensado en la terapia de esa forma, me parece bastante llamativo el tema.”
- “Aunque existiera, ocupas la ayuda de alguien capacitado que pueda estar supervisando para que funcione de verdad.”
- “La terapia en entornos virtuales puede ayudar al paciente a experimentar la terapia aun cuando este tenga ciertas creencias negativas de la terapia emocional en presencial, pues puede sentirse más seguro en un entorno privado.”
- “En la terapia es muy importante observar el lenguaje corporal del paciente, promedio de la realidad virtual esto se puede volver complicado con la tecnología con la que se cuenta actualmente.”
- “En niños sería muy efectiva mientras que en adultos o adultos mayores sería más complicado.”
- “Puede que sea más difícil que la gente le entre a este tipo de terapias, de por si la sociedad mexicana todavía tiene estigmatizado la terapia tradicional, la digital todavía más y cara.”
- “Es la primera vez que escucho el término, no suena mal, podría funcionar pero debería ser más mencionado para que la gente se haga familiar con el término.”

Conclusión

La terapia de realidad virtual (TRV) es una técnica de tratamiento innovadora que ha demostrado ser efectiva en diversas áreas de la salud mental, incluyendo trastornos emocionales. Este estudio piloto tiene como objetivo investigar la efectividad de la TRV en el tratamiento de trastornos emocionales en pacientes hispanohablantes. Se reclutaron participantes con diagnóstico de trastornos emocionales, se asignaron aleatoriamente a un grupo de intervención o un grupo de control (terapia tradicional) y se midió la evolución de los síntomas emocionales a través de diversas herramientas de evaluación antes y después del tratamiento. Los resultados preliminares indican que la terapia de realidad virtual puede ser una herramienta prometedora en el tratamiento de trastornos emocionales en pacientes hispanohablantes, pero se necesitan estudios más amplios para confirmar estos hallazgos.

Desde el punto de vista tecnológico, la realidad virtual (VR) es un conjunto de tecnologías de fantasía: un casco, unos rastreadores y un sistema de visualización en 3D. Sin embargo, desde el punto de vista psicológico, la VR es a la vez una tecnología de simulación, una tecnología cognitiva y una tecnología corporal.

En primer lugar, la VR es una forma de simulación de la realidad. En concreto, lo que distingue a la VR de otros medios es la sensación de presencia: la sensación de "estar ahí" dentro de la experiencia virtual producida por la tecnología. El poder de simulación de la VR la convierte en la herramienta perfecta para el aprendizaje experimental. Por un lado, la VR permite aprender a través de la reflexión sobre la práctica. Por otro lado, la VR puede describirse como un sistema imaginal avanzado, o una forma experiencial de imaginación que es tan eficaz como la realidad a la hora de inducir respuestas emocionales.

Además, la VR es también una tecnología cognitiva capaz de reproducir los mecanismos que subyacen al funcionamiento del cerebro. Como han sugerido recientemente las investigaciones neurocientíficas, nuestros cerebros son máquinas de simulación que desarrollan un modelo interno (simulación) del cuerpo y el espacio que lo rodea para proporcionar predicciones sobre la entrada sensorial esperada y minimizar el número de errores de predicción (o "sorpresa"). La VR

funciona de forma similar: utiliza la tecnología para crear una experiencia virtual que los individuos pueden manipular y explorar como si estuvieran en ella. En otras palabras, la tecnología de la VR intenta predecir las consecuencias sensoriales de las acciones de los usuarios mostrándoles el mismo resultado esperado por nuestro cerebro en el mundo real. Desde este punto de vista, cuanto más se parezca el modelo de VR al modelo cerebral, más presente se sentirá el individuo en el mundo de la VR.

Por último, la VR también puede considerarse una tecnología encarnada por su capacidad de engañar a los mecanismos cerebrales que regulan la experiencia del cuerpo. Esta capacidad ofrece nuevas formas -de momento sólo parcialmente exploradas- de estructurar, aumentar o sustituir la experiencia del cuerpo con fines clínicos. Además, ofrece nuevas formas de evaluar el funcionamiento de nuestro cerebro, centrándose directamente en los procesos que subyacen a los comportamientos del mundo real.

Todas estas características hacen de la VR una herramienta clínica eficaz. Como se expone en este capítulo, y de acuerdo con los resultados de dos meta-revisiones recientes, las investigaciones existentes respaldan el uso clínico de la VR en la evaluación y el tratamiento de los trastornos de ansiedad, el control del dolor y los trastornos alimentarios y de peso, con efectos a largo plazo que se generalizan al mundo real. Estudios recientes también han proporcionado apoyo preliminar para el uso de la VR en la evaluación y el tratamiento de la psicosis, las adicciones y el autismo.

Un nuevo impulso a la investigación y las aplicaciones clínicas de la VR viene dado por la reciente disponibilidad de equipos de VR comerciales y de bajo coste. Los teléfonos inteligentes y los vídeos de 360 grados también harán posible el desarrollo de una nueva generación de aplicaciones de VR de autoayuda que harán más accesible el tratamiento de la salud mental a las personas que no tienen tiempo o dinero suficientes para ver a un clínico en persona.

Sin embargo, la VR, como cualquier otra tecnología, no es más que una herramienta, que puede utilizarse para bien o para mal. En este sentido, lo que más interesa a la psicología clínica es comprender los fenómenos clínicos y no dejarse llevar por la idea de que las tecnologías punteras van a suponer necesariamente

soluciones para los problemas a los que nos enfrentamos. En otras palabras, tendremos que dilucidar qué personas pueden beneficiarse de la VR, de qué manera y en qué momentos de la evolución psicopatológica.

Referencias

- MundoPsicólogos. (s. f.). ¿Sabes cómo se usa la realidad virtual en la psicología? [Blog post]. Recuperado el 04 de marzo de 2023, de <https://www.mundopsicologos.com/articulos/sabes-como-se-usa-la-realidad-virtual-en-la-psicologia>
- Psicoveritas. (s. f.). Realidad virtual y psicología. Recuperado el 14 de marzo de 2023, de <https://psicoveritas.com/realidad-virtual/>
- Inmersys. (s. f.). 5 increíbles ejemplos de cómo la realidad virtual puede ayudar en terapias. [Blog post]. Recuperado el 04 de marzo de 2023, de <https://blog.inmersys.com/5-incre%C3%ADbles-ejemplos-de-c%C3%B3mo-la-realidad-virtual-puede-ayudar-en-terapias>
- Centro Bonanova. (s. f.). Realidad virtual y psicología. Recuperado el 04 de marzo de 2023, de <https://www.centrobonanova.com/tipos-de-tratamiento/realidad-virtual-psicologia/>
- Euroinnova. (s. f.). ¿Cuáles son los pasos para realizar una investigación? [Blog post]. Recuperado el 04 de marzo de 2023, de <https://www.euroinnova.edu.es/blog/cuales-son-los-pasos-para-realizar-una-investigacion>
- Iberdrola. (s. f.). Realidad virtual y tecnología inmersiva. Recuperado el 04 de marzo de 2023, de <https://www.iberdrola.com/innovacion/realidad-virtual>
- University of Toronto Libraries. (s. f.). APA Citation Style, 7th edition: Web pages and social media. Recuperado el 04 de marzo de 2023, de <https://guides.library.utoronto.ca/c.php?g=607624&p=4938314>
- Freeman, D., Reeve, S., Robinson, A., Ehlers, A., Clark, D., Spanlang, B., & Slater, M. (2020). Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychological Medicine*, 50(10), 1705-1709. <https://doi.org/10.1017/S0033291720000119>
- Gibbs, L. (2021, June 28). How virtual reality is helping to improve health care. *Time*. Recuperado el 04 de marzo de 2023, de <https://time.com/6155085/virtual-reality-improve-health-care/>