



Análisis de los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición

Profesora: Dra. Marcela Samela

Tutor Tecnico: Fernando Asteasuain

Alumno: David Alejandro Aparicio Piña

*Trabajo Final de Carrera presentado para obtener el título de Lic. en Gestión de Tecnología
informática*

Diciembre 2023

Resumen

El presente trabajo de investigación titulado "Análisis de los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición" investiga el impacto de la realidad virtual en la función cognitiva y la memoria. A medida que la tecnología de la realidad virtual continúa evolucionando rápidamente, es esencial comprender cómo afecta a nuestro cerebro y nuestras capacidades mentales. Este trabajo de investigación se embarcó en la tarea de desentrañar la relación percibida entre la exposición a la RV y sus consecuencias en la memoria y las habilidades cognitivas. Con un diseño investigativo basado en una encuesta dirigida a una muestra representativa, se evaluaron aspectos específicos como la memoria episódica, la atención y la resolución de problemas. Los hallazgos revelan una percepción mixta de los efectos de la RV en la función cognitiva, con áreas destacadas para la investigación futura. Este trabajo no solo ilumina las percepciones actuales sobre la RV y su impacto cognitivo, sino que también sienta las bases para estudios más profundos y orientados experimentalmente en el futuro.

Palabras clave: *cognición, experiencia, impacto, memoria, mejora, percepción, realidad virtual, subjetividad*

Abstract

This research paper entitled "Analysis of the Effects of Virtual Reality on Memory and Cognition" investigates the impact of virtual reality on cognitive function and memory. As virtual reality technology continues to rapidly evolve, it is essential to understand how it affects our brains and our mental abilities. This research paper embarked on the task of unraveling the perceived relationship between VR exposure and its consequences on memory and cognitive abilities. Using a survey-based research design aimed at a representative sample, specific aspects such as episodic memory, attention and problem solving were assessed. The findings reveal a mixed perception of the effects of VR on cognitive function, with areas highlighted for future research. This work not only illuminates current perceptions of VR and its cognitive impact, but also lays the groundwork for more in-depth, experimentally oriented studies in the future.

Keywords: *cognition, experience, enhancement, impact, memory, perception, subjectivity, virtual reality,*

Dedicatoria

A mi querida mamá,

Esta jornada no habría sido posible sin tu incansable apoyo, tu amor incondicional y tu fe inquebrantable en mí. Desde mis primeros pasos, hasta los más complejos caminos que he recorrido en la realización de este proyecto, has sido mi roca y mi guía. Mamá, a través de este "Análisis de los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición", quiero honrar cada sacrificio que has hecho por mí y demostrar que cada enseñanza tuya ha fructificado en mi camino académico y personal.

Gracias por ser mi primer y más querido maestro, por mostrarme que, con dedicación y amor, no hay meta inalcanzable, y por siempre impulsarme a ir más allá de los límites perceptibles, a adentrarme con valentía en los vastos dominios del conocimiento y la comprensión.

Con todo mi amor y gratitud, te dedico este trabajo, en el que cada página lleva impresa una parte de las valiosas lecciones que he aprendido de ti.

Con amor eterno,

David

Reconocimientos

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que han sido parte de este viaje y han contribuido de diversas formas a la realización de esta tesis. Agradezco a mis profesores y docentes, quienes me han brindado una educación de calidad y me han motivado a ir más allá de mis límites académicos. Sus enseñanzas han sido fundamentales para mi crecimiento intelectual. Mi gratitud se extiende a mis amigos y compañeros de estudio, quienes han estado a mi lado durante esta travesía académica. Su apoyo moral y colaboración en discusiones y debates han enriquecido mi perspectiva. Un agradecimiento especial a mi familia, en particular a mis padres y hermanos, por su amor, aliento y constante apoyo. Su presencia ha sido mi mayor motivación y fuerza en cada etapa de este camino.

Por último, quiero expresar mi gratitud a todas las personas que participaron en la recopilación de datos para este trabajo, ya sea a través de entrevistas, encuestas u otras formas de colaboración. Sin su participación, este trabajo de investigación no habría sido posible.

A cada uno de ustedes, les estoy sinceramente agradecido. Su apoyo y contribución han dejado una huella imborrable en este trabajo y en mi vida.

Con gratitud,
David

Índice General

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Dedicatoria.....	4
Reconocimientos.....	5
Capítulo 1.....	10
1.1 Planteamiento Del Problema.....	10
1.2 Justificación De La Investigación.....	11
1.3 Objetivos de la investigación.....	12
1.3.1 Objetivo General.....	12
1.3.2 Objetivos Específicos.....	12
1.4 Hipótesis de la investigación.....	13
Capítulo 2.....	14
2.1 Marco teórico.....	14
2.2 Realidad virtual.....	14
2.2.1 Orígenes de la Realidad Virtual.....	14
2.2.2 Visión Estereoscópica.....	16
2.2.3 Definición y Características.....	17
2.2.4 Otros tipos de realidad.....	19
2.2.5 Dispositivos de Realidad Virtual.....	20
2.2.6 Aplicaciones de la Realidad Virtual.....	25
2.3 Memoria y cognición.....	29
2.3.1 Tipos de Memoria.....	30
2.3.2 Procesos cognitivos básicos.....	32
2.4 Relación entre realidad virtual, memoria y cognición.....	33
2.4.1 La RV como herramienta de estimulación cognitiva.....	34
2.5 Estado del arte.....	35
2.5.1 Aplicación clínica de la RV en el tratamiento psicológico.....	36
2.5.2 RV en el deterioro cognitivo y envejecimiento.....	37
2.5.3 Estimulación y evaluación cognitiva a través de la RV.....	38
2.5.4 Reflexiones finales.....	39
Capítulo 3.....	41
3.1 Metodología de la investigación.....	41
3.1.1 Elección del Enfoque Cuantitativo.....	41
3.1.2 Beneficios de las Encuestas en Investigaciones Cuantitativas.....	42
3.1.3 Validación y Fiabilidad de la Encuesta.....	43
3.1.4 Consideraciones Éticas en la Recopilación de Datos.....	44
3.2 Participantes.....	45
3.2.1 Caracterización de los participantes.....	46
3.2.2 Criterios de inclusión.....	47
3.2.3 Criterios de exclusión.....	48

3.2.4 Tamaño de la muestra.....	49
3.3 Instrumentos de medición.....	52
3.3.1 Descripción de la encuesta.....	52
3.3.2 Validez y fiabilidad.....	53
3.4 Procedimiento.....	54
3.4.1 Diseño de la encuesta.....	54
3.4.2 Justificación de las Preguntas de la Encuesta.....	55
Capítulo 4.....	56
4.1 Resultados.....	56
4.1.1 Demografía de los Encuestados.....	57
4.1.2 Experiencia con la Realidad Virtual.....	59
4.1.3 Percepción sobre la Realidad Virtual y la Memoria.....	62
4.1.4 Experiencias Post-Realidad Virtual.....	64
4.2 Análisis de datos.....	67
4.2.1 Análisis Demográfico y su Influencia.....	68
4.2.2 Influencia de la Experiencia Previa con la Realidad Virtual.....	69
4.2.3 Percepciones Generales sobre la Realidad Virtual y la Memoria.....	70
4.2.4 Impacto Inmediato de la Realidad Virtual.....	71
Capítulo 5.....	72
5.1 Resumen de los hallazgos.....	72
5.1.1 Contextualización de los resultados.....	72
5.1.2 Principales resultados obtenidos.....	73
5.1.3 Comparación con trabajos anteriores.....	74
5.2 Aportes de la investigación.....	75
5.2.1 Significación y relevancia de los resultados.....	76
5.2.2 Implicaciones prácticas.....	77
5.2.2 Limitaciones del trabajo de investigación.....	78
Capítulo 6.....	79
6.1 Conclusiones.....	79
6.2 Líneas futuras de investigación.....	80
6.3 Referencias.....	81
6.4 Acrónimos.....	84
6.5 Anexos.....	84

Índice de Tablas

Tabla 1 - Beneficios de las Encuestas en Investigaciones Cuantitativas	41
Tabla 2 - Determinación del tamaño mínimo de la muestra.....	49
Tabla 3 - Distribución de edades en la encuesta.....	56
Tabla 4 - Desglose de frecuencia de uso de realidad virtual.....	59

Índice de Figuras

Figura 1 - Esquema de visión estereoscópica mediante lentes.....	16
Figura 2 - Usuario utilizando gafas con sistemas avanzados.....	21
Figura 3 - Edad de los Encuestados.....	57
Figura 4 - Género de los Encuestados.....	58
Figura 5 - Uso de dispositivos de realidad virtual.....	60
Figura 6 - Frecuencia de uso de dispositivos de realidad virtual.....	61
Figura 7 - Influencia de la RV en la memoria.....	62
Figura 8 - RV y habilidades cognitivas.....	63
Figura 9 - Memoria a corto plazo tras experiencias con la realidad virtual.....	65
Figura 10 - Desorientación tras el uso de realidad virtual	66
Figura 11 - Incomodidad o mareo al usar realidad virtual.....	66

Capítulo 1

1.1 Planteamiento Del Problema

El presente trabajo de investigación se centra en el análisis de los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición. La realidad virtual es una tecnología emergente que permite a los usuarios sumergirse en entornos virtuales interactivos y realistas, simulando experiencias sensoriales y perceptuales. A medida que esta tecnología se vuelve más accesible y popular, surge la necesidad de comprender cómo afecta nuestra capacidad de memoria y procesos cognitivos. (Botella et al. 2009)

En este contexto, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición de los individuos? Se busca comprender cómo la utilización de entornos virtuales puede influir en la adquisición, retención y recuperación de información, así como en la ejecución de procesos cognitivos superiores, como la atención, la percepción y la toma de decisiones.

Este problema de investigación reviste gran importancia, ya que el uso cada vez más extendido de la realidad virtual en diversos campos, como la educación, la terapia y el entretenimiento, plantea interrogantes sobre los posibles beneficios y limitaciones que esta tecnología puede tener en nuestra memoria y habilidades cognitivas. (Wan et al. 2020). Además, conocer en qué medida y de qué manera la realidad virtual puede influir en la cognición permitirá mejorar el diseño de experiencias virtuales y aprovechar su potencial para potenciar habilidades cognitivas específicas.

Mediante este trabajo, se pretende contribuir al conocimiento científico sobre los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición, proporcionando evidencia empírica que respalde la toma de decisiones informadas en el desarrollo y uso de esta tecnología. Además, se busca establecer bases teóricas sólidas que permitan comprender mejor los mecanismos subyacentes a dichos efectos y abrir nuevas líneas de investigación en este campo en constante evolución.

1.2 Justificación De La Investigación

La presente investigación se justifica por diversas razones que abarcan tanto aplicaciones prácticas como valor teórico y utilidad metodológica. A continuación, se detallan las principales justificaciones:

Aplicaciones prácticas. La investigación de los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición tiene implicaciones significativas en varios campos. En el ámbito de la educación, comprender cómo la realidad virtual puede influir en la memoria y los procesos cognitivos permitirá desarrollar estrategias de enseñanza más efectivas y mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Además, en el ámbito de la terapia, la utilización de entornos virtuales podría tener un impacto positivo en la rehabilitación de personas con déficits de memoria y cognición. Según Cristina Botella (2007) “La aplicación de la realidad virtual en el campo de los tratamientos psicológicos ha sido especialmente fructífera en las fobias.” (p. 20). Por lo tanto, esta investigación tiene el potencial de ayudar a resolver problemas detectados en estas áreas y mejorar la calidad de vida de las personas.

Valor teórico. El trabajo de investigación de los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición contribuirá al avance del conocimiento en este campo. Los resultados obtenidos permitirán ampliar la comprensión de cómo funciona nuestra memoria y cómo los entornos virtuales pueden modularla. De acuerdo a Bo Wan (2020) “La capacidad cognitiva humana puede clasificarse a grandes rasgos en memoria de trabajo, atención, percepción, razonamiento y juicio, toma de decisiones, etc.” (p. 1) al explorar los efectos de la realidad virtual en procesos cognitivos superiores, se podrán establecer principios más amplios sobre la interacción entre la tecnología y la mente humana. Estos hallazgos podrían tener implicaciones teóricas en disciplinas como la psicología cognitiva y la neurociencia.

Utilidad metodológica. La investigación sobre los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición también tendrá una relevancia metodológica. El desarrollo de instrumentos y técnicas de medición adecuadas para evaluar el rendimiento cognitivo en estos entornos contribuirá al avance de las herramientas metodológicas disponibles en el campo de la investigación en realidad virtual. Pacientes expuestos a tecnologías VR presentaron mejoras visuales y auditivas. Esto permitirá a otros investigadores utilizar y adaptar estas metodologías en futuros estudios relacionados (Bo Ryun Kim, 2011)

En resumen, la justificación de esta investigación radica en su potencial para generar aplicaciones prácticas en campos como la educación y la terapia, su valor teórico para ampliar el conocimiento en el área de la realidad virtual y la cognición, y su utilidad metodológica para el desarrollo de nuevas herramientas de evaluación. Estas justificaciones respaldan la importancia y relevancia de llevar a cabo este trabajo y contribuir al avance científico en el campo de la realidad virtual y la cognición.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

El objetivo general de esta investigación es analizar los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición, con el fin de comprender cómo esta tecnología puede influir en estos procesos cognitivos y contribuir al desarrollo de estrategias educativas y terapéuticas más efectivas.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Comprender cómo se percibe y experimenta los efectos de la realidad virtual en la memoria y cognición.
2. Identificar los aspectos específicos de la realidad virtual que se consideran relevantes para mejorar la memoria y su rendimiento cognitivo.
3. Explorar las posibles limitaciones o desafíos percibidos al utilizar la realidad virtual como herramienta para mejorar su memoria y su cognición.
4. Recopilar datos cuantitativos sobre el grado de satisfacción de los participantes con la realidad virtual y su percepción del impacto en su memoria y su rendimiento cognitivo.

1.4 Hipótesis de la investigación

Se plantea la siguiente hipótesis, existe una relación significativa entre la exposición a la realidad virtual y los efectos en la memoria y la cognición de los individuos.

Capítulo 2

2.1 Marco teórico

En este capítulo, se emprenderá un recorrido por las teorías y conceptos esenciales que giran en torno a la realidad virtual, la memoria y la cognición. Al establecer una sólida base teórica, se proporcionará el contexto necesario para abordar en profundidad los intrincados mecanismos subyacentes a los procesos mentales y cómo la realidad virtual puede ejercer una influencia significativa sobre ellos. A través de esta exploración, se sentarán los cimientos intelectuales para una comprensión integral de cómo los fenómenos virtuales y las funciones cognitivas convergen e interactúan, lo que se traducirá en un análisis detallado de los efectos de la realidad virtual en estos procesos clave.

Este enriquecimiento teórico permitirá identificar las intersecciones y sinergias entre la tecnología de la realidad virtual y las funciones cognitivas humanas, ofreciendo una visión más amplia y esclarecedora de cómo se moldea y enriquece la experiencia perceptual y cognitiva a través de la interacción con entornos virtuales. Así, este marco teórico proporcionará la base esencial para explorar y comprender la intrincada relación entre la realidad virtual y los procesos de memoria y cognición, dando paso al análisis detallado que se desarrollará en los subsiguientes apartados: Realidad virtual, Memoria y cognición y Relación entre realidad virtual, memoria y cognición.

2.2 Realidad virtual

La Realidad Virtual (RV), una tecnología que ha cobrado creciente relevancia en la última década, nos transporta a mundos inexplorados donde la interacción y la percepción se fusionan en una experiencia única. Esta innovadora herramienta ha evolucionado de manera sorprendente desde sus inicios, llevándonos a cuestionar la frontera entre lo real y lo virtual (Bailenson, 2018).

2.2.1 Orígenes de la Realidad Virtual

Aunque hoy entendemos la realidad virtual como una inmersión total en un mundo digital, sus orígenes pueden localizarse en la búsqueda constante de las artes y la tecnología para capturar y amplificar la experiencia humana. Las primeras menciones relacionadas con

experiencias que emulaban la realidad pertenecen al mundo del cine. En su competencia con la televisión, el cine buscó ofrecer algo que la pequeña pantalla no podía: una "experiencia directa", donde el espectador no sólo observará una historia, sino que se sintiera parte de ella.

La génesis de la Realidad Virtual se remonta a los años sesenta, cuando científicos y visionarios empezaron a experimentar con dispositivos primitivos que buscaban emular la experiencia sensorial humana en entornos creados digitalmente. Tal y como afirma Luis Garcia (2000) “El mundo de la informática se desarrolla a una velocidad tan elevada que son muy pocos los que, realmente, están al tanto de todos los adelantos conseguidos” (p. 41)

Sin embargo, los primeros antecedentes de la realidad virtual no surgieron en el ámbito informático, sino en la industria cinematográfica. La competencia entre el cine y la televisión como medio de comunicación masiva llevó a los estudios a explorar formas innovadoras de atraer al público. Esta búsqueda se manifestó en lo que se llamó la "experiencia directa", cuyo objetivo era sumergir al espectador en la película misma.

Los inicios de esta línea de investigación se remontan a las denominadas películas estereoscópicas de principios de la década de 1950. Estas películas buscaban crear una sensación de profundidad al presentar dos imágenes ligeramente distintas para cada ojo del espectador. Este método, que ya había sido utilizado por Lumière y la Metro-Goldwyn-Mayer en 1935, resurgió en 1952 con la película "Bwana, el diablo de la selva" dirigida por Arch Oboler. En esta película, se requería que los espectadores usaran gafas de vidrio polarizado para fusionar las dos imágenes y experimentar una visión tridimensional. Sin embargo, el alto costo de estas gafas y su limitada disponibilidad provocaron que la moda de las películas estereoscópicas declinara en dos años desde su introducción.

En la misma época, el “Cinema” competía con el cine estereofónico. En 1952, se presentó "Esto es Cinerama", una producción auspiciada por Mike Todd que utilizaba un sistema de tres proyectores y tres películas sincronizadas con fotogramas de 25.02x 2764 mm. Este sistema brinda al espectador un amplio espectro visual que cubre un ángulo de visión de 146 grados en horizontal y 55 grados en vertical. Comparado con la visión humana, que abarca 185 grados en horizontal y 155 grados en vertical, esta tecnología abre nuevas posibilidades de representación visual.

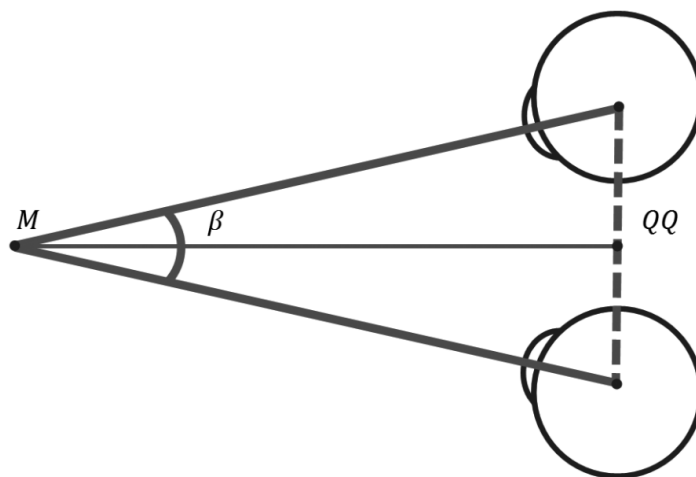
Como podemos analizar, los orígenes de la realidad virtual pueden rastrearse en los intentos del cine por involucrar más profundamente a los espectadores a través de técnicas como la estereoscopia y el Cinerama. Estos primeros pasos sentaron las bases para el desarrollo posterior de la realidad virtual como una tecnología que busca sumergir al usuario en experiencias sensoriales y visuales inmersivas.

2.2.2 Visión Estereoscópica

La visión estereoscópica es un proceso inherente a los seres humanos que permite obtener una representación tridimensional de objetos a través de la visión binocular. En este proceso, el cerebro interpreta la realidad utilizando las imágenes proporcionadas por ambos ojos, que registran perspectivas ligeramente distintas debido a su separación física. Este fenómeno facilita la percepción de la profundidad y la tridimensionalidad de los objetos observados, basándose en las disparidades o paralajes entre las imágenes captadas por cada ojo (Cordova, 2015, pp. 202-203).

Figura 1

Esquema representativo de la visión estereoscópica mediante lentes.



Nota. La imagen muestra cómo los rayos de luz se refractan a través de las lentes para proporcionar una visión binocular que facilita la percepción tridimensional.

La estereoscopia, en su forma primitiva, fue utilizada por pintores del Renacimiento para infundir sensación de profundidad en sus obras. Sin embargo, los avances significativos

comenzaron en el siglo XIX con el estereoscopio de Wheatstone en 1833. Este dispositivo emplea dos espejos a 45 grados para fusionar dos imágenes en los ojos del espectador, estableciendo así la base de los futuros desarrollos en imágenes estereoscópicas. David Brewster, en 1844, mejoró este concepto al agregar medias lentes que permitían a cada ojo ver imágenes diferentes en los estereopares, Además. Un hito importante en la historia de la estereoscopía fue la creación de la cámara estereoscópica en 1949, que permitió capturar imágenes en 3D de 35 mm. Sin embargo, incluso antes de este avance, figuras como Dalí experimentaron con la superposición de imágenes en una pantalla utilizando filtros coloreados. Esta técnica allanó el camino para la proyección estereoscópica. No fue hasta 1928 cuando Edwin Land, de Polaroid, logró la proyección de pares de imágenes de diferentes polaridades de luz, creando las gafas Polaroid que se convertirían en un componente esencial de la experiencia Cinerama.

En este contexto, la estereoscopía actúa como un antecedente de la realidad virtual al explorar la forma en que las imágenes en tres dimensiones pueden influir en la percepción humana. La estereoscopía ofrecía un adelanto de lo que vendría con la realidad virtual, donde la inmersión y la profundidad se convierten en elementos clave para crear experiencias sensoriales envolventes. Ambos conceptos comparten la idea de manipular la percepción visual y generar la sensación de estar presente en entornos ficticios o simulados, marcando así una relación histórica y evolutiva en el ámbito de la tecnología de la imagen y la experiencia humana.

2.2.3 Definición y Características

La realidad virtual (RV) es un término que ha capturado la imaginación y la curiosidad de muchos a lo largo de los años. Se define primordialmente como un entorno tridimensional generado digitalmente que imita de manera convincente aspectos del mundo real o crea un ambiente completamente nuevo, diseñado para engañar a nuestros sentidos. Lo que distingue a la RV de otras interfaces digitales es su capacidad de ofrecer una experiencia inmersiva que puede hacer sentir al usuario como si realmente estuviera presente en ese espacio simulado (Botella et al., 2007).

La esencia de la RV radica en su habilidad de combinar tecnología avanzada con nuestra comprensión de la percepción humana. García (2000) va más allá de una simple

definición, conceptualizando la RV no sólo como una mera representación de la realidad, sino también como una puerta hacia mundos que nunca podrían existir en nuestro plano físico. Según García, la RV es más que un juego de luces y sombras proyectadas en una pantalla; es una simulación envolvente que tiene el poder de hacernos sentir, aunque sea por un momento, que hemos traspasado las barreras del espacio físico para entrar en un dominio completamente nuevo.

Esta capacidad de crear entornos que pueden ser tanto reflejos detallados de nuestro mundo como visiones de lugares fantásticos, pone de manifiesto la versatilidad y el potencial de la RV. No es solo una herramienta para el entretenimiento, sino que tiene aplicaciones prácticas y terapéuticas que están transformando campos como la medicina, la educación y la psicología.

La profundidad y complejidad de estas experiencias virtuales dependen de varios factores, que son fundamentales para entender el funcionamiento y la eficacia de la RV. Estos elementos esenciales, que explicaremos a continuación, son la inmersión, la interacción y la imaginación.

Inmersión. Uno de los pilares fundamentales de la realidad virtual es la inmersión. La inmersión no es solo una característica técnica relacionada con la calidad de los gráficos o el realismo del sonido; es una experiencia profundamente psicológica que engancha al usuario en el entorno virtual (Botella et al., 2007). Esta sensación de estar realmente "dentro" del entorno digitalizado lleva a los individuos a olvidarse momentáneamente del mundo real y sentirse presentes en el virtual. La inmersión se logra mediante una combinación de hardware avanzado, como gafas RV y auriculares, y software que recrea entornos detallados y convincentes. La inmersión tiene un impacto directo en cómo procesamos la información en estos entornos. Estudios han indicado que un mayor grado de inmersión puede aumentar la retención de la memoria y mejorar la capacidad de recuerdo, ya que los ambientes inmersivos pueden dejar una impresión más duradera en la mente del usuario. (Bailey et al., 2012)

Interacción. La capacidad de interactuar de manera significativa con el entorno virtual es esencial para una experiencia de RV completa. No se trata solo de observar un mundo digital, sino de participar activamente en él (Ryun et al., 2011). En las primeras etapas de la RV, la interacción era limitada y, en muchos casos, inexistente. Sin embargo, con el avance

tecnológico, los dispositivos permiten desde simples movimientos de cabeza para cambiar la perspectiva hasta la manipulación detallada de objetos usando controles hápticos. Esta interacción permite al usuario sentir que tiene agencia en el mundo virtual, lo que a su vez aumenta la sensación de inmersión. La interacción no se limita a las acciones físicas; también incluye la capacidad de tomar decisiones que pueden influir en el curso de la experiencia, añadiendo un nivel de dinamismo y participación que convierte a la RV en una herramienta potente para el aprendizaje y la terapia.

Imaginación. A pesar de la precisión con la que se pueden diseñar los entornos virtuales, la mente del usuario juega un papel esencial en completar la experiencia. Aquí es donde entra la imaginación, que puede considerarse el eslabón entre la experiencia objetiva de la RV y la percepción subjetiva del usuario (Pérez-Salas, 2008). Mientras que la inmersión y la interacción se encargan de proporcionar el marco y las herramientas, es la imaginación del usuario la que llena los vacíos y personaliza la experiencia. Esto es especialmente relevante en aplicaciones terapéuticas o educativas, donde el objetivo no es solo proporcionar un entorno, sino también permitir al usuario procesar, interpretar e internalizar la experiencia de una manera que sea significativa para él.

2.2.4 Otros tipos de realidad

Con el rápido avance de la tecnología, la línea que separa el mundo virtual del real se ha vuelto cada vez más difusa. Los diversos tipos de realidad ofrecen distintas experiencias y posibilidades, abriendo un sinfín de aplicaciones prácticas en diversas áreas.

Realidad Aumentada (RA). La Realidad Aumentada se posiciona en la vanguardia tecnológica al fusionar elementos digitales con nuestra percepción del mundo real. A través de dispositivos como smartphones, tablets o incluso gafas especializadas, la RA superpone información virtual —ya sean imágenes, sonidos o datos— al entorno físico que nos rodea. Esto significa que, mientras observamos nuestro mundo cotidiano, también estamos viendo y/o escuchando contenido digital que se integra en este. Córdova (2015) destaca la importancia de la RA como una herramienta que no sustituye, sino que complementa y enriquece nuestra interacción con el mundo real.

Realidad Mixta (RM). Este es un territorio innovador donde la RV y la RA convergen, ofreciendo una experiencia que combina lo mejor de ambos mundos. La Realidad Mixta permite que los usuarios interactúen con objetos virtuales y reales simultáneamente, creando un tejido híbrido de experiencias (Díaz-Orueta et al., 2016). Imagina poder mover un objeto físico y ver cómo afecta directamente a un objeto virtual en el mismo espacio. Esta interacción dinámica y fluida tiene aplicaciones prometedoras en áreas como la educación, diseño y entrenamiento.

Realidad Aumentada Geolocalizada (RAG). La geolocalización ha llevado la RA un paso más allá. Con la RAG, los usuarios no solo ven información superpuesta en el mundo real, sino que esta información es contextual y depende de su ubicación geográfica específica (Ferrarini et al., 2018). Por ejemplo, al apuntar un dispositivo hacia un monumento histórico, la RAG podría proporcionar datos históricos, anécdotas y más, enriqueciendo la experiencia turística.

La evolución y diversificación de estas realidades ha revolucionado cómo interactuamos con la tecnología y el mundo a nuestro alrededor. Desde el entretenimiento hasta la medicina y la psicología, las posibilidades parecen infinitas. Las simulaciones y entornos virtuales ofrecen oportunidades inigualables para la investigación, el aprendizaje, la terapia y el ocio, y el límite parece estar solo en nuestra imaginación (Botella et al., 2007; Ryun et al., 2011).

2.2.5 Dispositivos de Realidad Virtual

La Realidad Virtual (RV) ha experimentado un crecimiento exponencial en la última década, y con ella, una serie de dispositivos innovadores han emergido para ofrecer experiencias inmersivas y ricas en contenido. Estos dispositivos juegan un papel crucial al transformar las interfaces digitales tradicionales en experiencias envolventes que transportan a los usuarios a mundos virtuales.

Cascos o Gafas de Realidad Virtual. Los cascos o gafas de Realidad Virtual (RV) representan la vanguardia de la inmersión digital y son el portal principal a través del cual los usuarios pueden sumergirse en los vastos y variados mundos virtuales que la tecnología actual

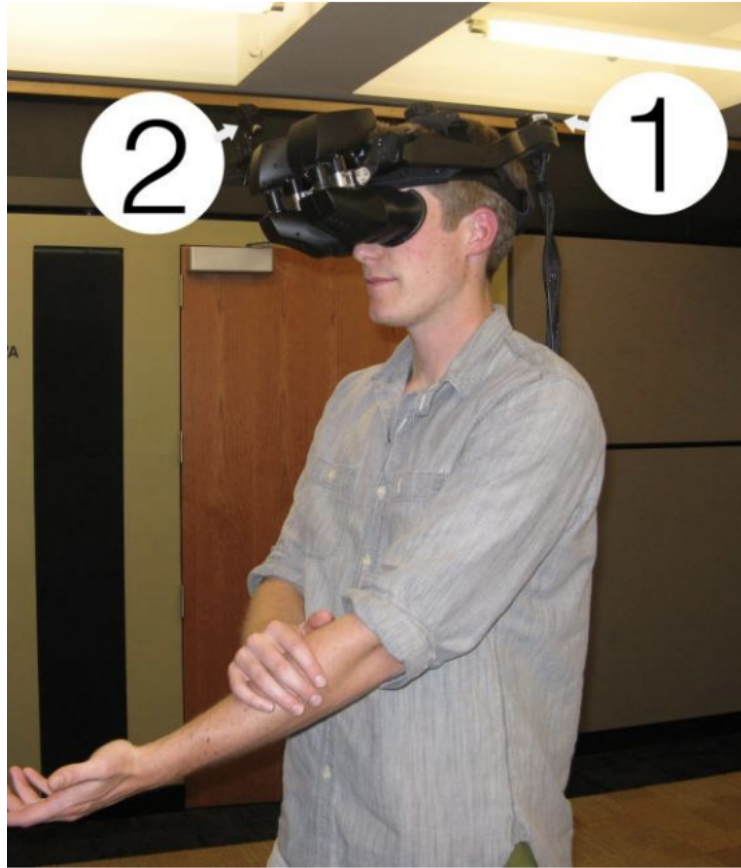
tiene para ofrecer. Reconocidos ampliamente como la insignia emblemática de la RV, estos dispositivos actúan no sólo como proyectores de imágenes, sino como facilitadores de una experiencia multisensorial que busca engatusar todos los sentidos del usuario.

El principio detrás de estas gafas radica en su capacidad para proyectar imágenes estereoscópicas. Estas imágenes, a diferencia de las tradicionales bidimensionales, se generan de tal manera que el cerebro las percibe con profundidad, creando así la ilusión de un espacio tridimensional en el que el usuario puede "habitar". El efecto es tan convincente que, como señala Córdova (2015) “ El cerebro humano interpreta la realidad a partir de las imágenes que le proporcionan los dos ojos, las cuales presentan diferencias entre sí“ (p. 202), es decir, el cerebro se engaña a sí mismo, llevándolo a creer que ha sido transportado a un lugar completamente diferente al mundo real.

Sin embargo, la verdadera magia de estas gafas no radica únicamente en la visualización 3D. Los avances tecnológicos han permitido la integración de sistemas de seguimiento avanzados que monitorizan en tiempo real los movimientos de la cabeza del usuario. Por ejemplo, si un usuario mira hacia la izquierda mientras usa las gafas, la imagen que ve también se moverá hacia la izquierda, creando una respuesta inmediata que refuerza la sensación de estar "presente" en ese mundo virtual. Estos sistemas de seguimiento son esenciales para cultivar un sentido genuino de inmersión y presencia, como ha sido demostrado en investigaciones de Bailey et al. (2012).

Figura 2

Usuario utilizando gafas con sistemas avanzados de seguimiento de movimiento.



Nota. Los elementos marcados como (1) y (2) representan la estructura de soporte y el dispositivo de visualización respectivamente.

Ejemplos actuales de estas gafas incluyen el Oculus Rift, el HTC Vive, y el PlayStation VR, entre otros. Estos dispositivos han revolucionado la industria del entretenimiento, ofreciendo experiencias de juego, películas y exploración virtual que antes sólo podían ser soñadas. Pero más allá del entretenimiento, el impacto de estos dispositivos se ha sentido en campos profesionales y terapéuticos. Por ejemplo, en el campo de la psicología, se han desarrollado programas de RV diseñados para ayudar a tratar fobias, ansiedad y trastornos de estrés postraumático, aprovechando la capacidad de estas gafas para crear entornos controlados en los que los pacientes pueden enfrentar y superar sus miedos (Botella et al., 2007).

Guantes y Trajes Hapticos: En la búsqueda constante por hacer que la experiencia de Realidad Virtual (RV) sea cada vez más inmersiva, los dispositivos hápticos, como los guantes y trajes, han emergido como una revolución en sí mismos. Si bien las gafas de RV proporcionan al usuario una ventana visual hacia mundos virtuales, los dispositivos hápticos

extienden esa experiencia al dominio del tacto, permitiendo a los usuarios no solo ver, sino también "sentir" estas realidades simuladas.

Estos dispositivos, sofisticados en su diseño y funcionamiento, trabajan con una combinación de motores, sensores y sistemas de retroalimentación para recrear sensaciones táctiles en tiempo real. Por ejemplo, un guante háptico, más que ser solo un interfaz para interactuar con objetos virtuales, puede simular la textura, temperatura y resistencia de ese objeto. Imagina cerrar la mano y sentir la consistencia de una pelota virtual o percibir la rugosidad de una piedra en un entorno simulado. De igual manera, un traje háptico puede ofrecer una experiencia aún más envolvente, generando sensaciones como la presión de un abrazo, la sensación refrescante de una brisa ligera o incluso la picadura de un insecto virtual (Wan et al., 2020).

Más allá de los mundos del entretenimiento y la simulación, el verdadero valor de estos dispositivos hápticos puede encontrarse en aplicaciones terapéuticas y médicas. En el contexto de la rehabilitación, los trajes y guantes hápticos pueden servir como herramientas cruciales. Por ejemplo, un paciente que ha sufrido un ictus podría beneficiarse enormemente de estas tecnologías, ya que permiten simular y practicar movimientos en un entorno controlado, mientras reciben una retroalimentación táctil precisa. Esto no solo puede ayudar en la reeducación motora, sino también en la restauración de la confianza y en la adaptación a nuevas condiciones físicas. Las investigaciones, como las realizadas por Ryun et al. (2011), han demostrado el potencial de los dispositivos hápticos en la recuperación y rehabilitación de pacientes, haciendo de esta tecnología no solo una maravilla de la ingeniería, sino también una herramienta de esperanza y recuperación.

En síntesis, los guantes y trajes hápticos están redefiniendo las fronteras de la inmersión en RV, proporcionando experiencias multisensoriales que desafían la distinción entre lo virtual y lo real, y ofreciendo aplicaciones transformadoras que van más allá del mero entretenimiento.

Plataformas y Sistemas de Movimiento: Dentro del universo de la Realidad Virtual (RV), las plataformas y sistemas de movimiento son un salto cuántico hacia la auténtica inmersión. Estos avanzados dispositivos se han desarrollado para hacer que la experiencia virtual no solo sea vista o sentida, sino también vivida a través de movimientos corporales

genuinos. Proporcionando una experiencia más holística, estos sistemas capturan, interpretan y traducen con precisión los movimientos del usuario, desde simples pasos hasta saltos y gestos más complejos, en respuestas en el entorno virtual.

Imagine la capacidad de caminar libremente por un bosque virtual, sentir la textura del suelo bajo los pies y escuchar el crujido de las hojas a medida que avanza. O visualice la posibilidad de correr en un escenario de otro mundo, con cada zancada y salto replicados fielmente en el espacio virtual (Pérez-Salas, 2008). Estas no son meras proyecciones cinematográficas; son experiencias inmersivas potenciadas por estas plataformas.

El valor práctico y terapéutico de estos dispositivos se evidencia en estudios recientes. Para pacientes con deterioro cognitivo, especialmente en poblaciones mayores, la RV, apoyada por plataformas de movimiento, no solo sirve como una herramienta de diagnóstico sino también como una forma de tratamiento. Al colocar a los pacientes en escenarios controlados, los especialistas pueden evaluar cómo se desenvuelven, miden sus reacciones y ajustan las terapias según las necesidades (Ciberia et al., 2020).

Además, en el ámbito pediátrico, se ha explorado la aplicación de la RV para la intervención en casos de encefalopatía crónica no evolutiva. En estos contextos, la interacción con entornos virtuales puede ayudar a estimular y mejorar las capacidades cognitivas de los niños, abriendo puertas a formas innovadoras de terapia (Ferrarini et al., 2018). Incluso en la investigación sobre el envejecimiento, las plataformas de RV están siendo utilizadas para evaluar y comprender mejor aspectos clave de la memoria y otras funciones cognitivas en contextos altamente controlados y específicos (La Corte et al., 2019).

Con todo, la RV ha trascendido las representaciones futuristas y se ha consolidado como una herramienta fundamental en la vanguardia tecnológica. Con dispositivos como plataformas y sistemas de movimiento, esta tecnología no solo recrea mundos, sino que los hace accesibles y tangibles, dejando una marca indeleble en la investigación, la terapia y el entretenimiento. La RV, con sus infinitas posibilidades, está reimaginando y ampliando las fronteras de lo que es posible experimentar, prometiendo un futuro donde la línea entre lo virtual y lo real sea más permeable que nunca.

2.2.6 Aplicaciones de la Realidad Virtual

Videojuegos y entretenimiento. Desde los albores de la informática y la creación de videojuegos, ha existido una constante búsqueda por mejorar la interacción entre el jugador y el universo digital. La realidad virtual (RV) representa un hito en esta evolución, marcando un punto de inflexión en la industria del entretenimiento. La RV no solo ha cambiado la forma en que jugamos, sino también cómo consumimos contenido visual y cómo nos relacionamos con las historias digitales.

Específicamente en el ámbito de los videojuegos, la RV ha abierto una amplia gama de posibilidades en términos de diseño, narrativa y jugabilidad. Gracias a la inmersión que proporciona, los jugadores ya no son meros espectadores; se convierten en participantes activos, protagonistas de aventuras y desafíos que trascienden la bidimensionalidad de las pantallas tradicionales (Wan et al., 2020).

Más allá de la visión, la RV ha integrado múltiples sentidos en la experiencia de juego. Con la incorporación de tecnologías hápticas, por ejemplo, los usuarios pueden "sentir" elementos del juego, como el retroceso de un arma o la vibración de un motor en movimiento. Esta sensación multisensorial enriquece la experiencia y fomenta una conexión más profunda con el entorno virtual.

Otro avance significativo ha sido la incorporación de sistemas de movimiento y plataformas de seguimiento. Estos dispositivos capturan y replican los movimientos físicos del jugador en el mundo virtual, lo que permite acciones como caminar, saltar o incluso volar. Estos sistemas, al brindar una mayor libertad de movimiento, han ampliado el espectro de interacción y han acercado la experiencia de juego a una realidad paralela verdaderamente convincente.

Por supuesto, esta revolución no se ha limitado únicamente a los videojuegos. Otras formas de entretenimiento, como el cine o las experiencias interactivas, han aprovechado la RV para ofrecer narrativas inmersivas donde el espectador tiene un papel activo, decidiendo hacia dónde mirar, qué camino tomar o cómo interactuar con los personajes y escenarios.

La RV ha permitido explorar géneros y estilos narrativos que anteriormente eran inalcanzables. Historias de terror, por ejemplo, han encontrado en esta tecnología una herramienta para intensificar el miedo y la tensión, sumergiendo al usuario en escenarios oscuros y amenazantes desde donde no puede simplemente "apartar la mirada". Por otro lado, experiencias más relajadas y contemplativas, como simuladores de vuelo o paseos por paisajes virtuales, se benefician de la sensación de amplitud y libertad que proporciona la RV.

En conclusión, la RV ha transformado radicalmente el mundo del entretenimiento. La combinación de tecnologías visuales, hápticas y de movimiento, junto con un diseño de juegos y experiencias más sofisticado, ha llevado a la industria a una nueva era de inmersión y participación directa. Con cada avance, nos acercamos más a la confluencia entre lo real y lo virtual, explorando nuevas formas de contar historias y conectarnos con mundos digitales. Estamos presenciando no sólo una evolución técnica, sino también un cambio en la forma en que entendemos y experimentamos el entretenimiento. (Wan et al., 2020)

Medicina y rehabilitación. Desde tiempos inmemoriales, la medicina ha estado en constante búsqueda de innovaciones que le permitan mejorar la vida de las personas. En las últimas décadas, esta noble profesión ha encontrado en la tecnología un aliado inigualable, y más recientemente, en la Realidad Virtual (RV), una herramienta transformadora con un potencial sin precedentes.

La intersección de la RV con la medicina ha revolucionado muchos aspectos del cuidado y tratamiento de la salud. Uno de los campos donde ha demostrado ser especialmente útil es en la rehabilitación. Por ejemplo, después de un evento devastador como un ictus, donde las personas pueden sufrir la pérdida de habilidades motoras o cognitivas, la RV ofrece un medio para reconstruir y fortalecer esas capacidades. En entornos virtuales controlados, los pacientes pueden interactuar con escenarios diseñados específicamente para ellos, gritando y entrenando sus capacidades de manera gradual y segura (Ryun et al., 2011). Estos entornos pueden ser adaptados y personalizados según las necesidades y progresos de cada paciente, ofreciendo una experiencia terapéutica única y altamente efectiva.

Además de la rehabilitación física, la RV ha mostrado tener una profunda relevancia en el ámbito psicológico. Las terapias tradicionales para tratar fobias, por ejemplo, han sido ampliamente complementadas con el uso de la RV. En lugar de exponer al paciente a

situaciones potencialmente estresantes o traumáticas en la vida real, la RV permite crear entornos controlados y ajustables, donde el paciente puede enfrentarse a sus miedos de manera gradual y con el apoyo constante del terapeuta (Botella et al., 2007). Esta modalidad ha demostrado ser extremadamente efectiva en la desensibilización y el tratamiento de diversos trastornos.

El envejecimiento, por otro lado, trae consigo una serie de desafíos cognitivos. Con el incremento en la esperanza de vida, es crucial encontrar métodos innovadores para prevenir y tratar el deterioro cognitivo en las personas mayores. Aquí, nuevamente, la RV ha mostrado su valor. Mediante simulaciones y ejercicios virtuales diseñados específicamente para fortalecer las capacidades cognitivas, se ha observado una mejora significativa en la memoria, el reconocimiento y otras habilidades mentales esenciales en la población mayor (Ciberia et al., 2020).

En definitiva, la Realidad Virtual está redefiniendo el paradigma de la atención médica y la rehabilitación. Al fusionar la tecnología con el cuidado humano, estamos ampliando las posibilidades de tratamiento y ofreciendo esperanza a aquellos que enfrentan desafíos de salud, tanto físicos como psicológicos. Es evidente que, con el avance continuo de la RV, la medicina está embarcada en un viaje hacia un futuro más inclusivo, personalizado y eficiente.

Educación y capacitación. La educación, en su esencia más pura, siempre ha buscado formas de conectar a los estudiantes con el conocimiento de maneras significativas y relevantes. Con la incorporación de la tecnología en el aula, hemos presenciado una transformación significativa en cómo se presenta y se adquiere este conocimiento. La Realidad Virtual (RV) ha emergido como una de las tecnologías más prometedoras en este panorama educativo, brindando oportunidades sin precedentes para el aprendizaje inmersivo.

Los beneficios de usar la RV en la educación y capacitación son múltiples y variados. Uno de los más evidentes es el acceso a entornos simulados que ofrecen práctica en condiciones casi reales pero sin los peligros o costes asociados a errores en el mundo real. Imaginemos, por ejemplo, a un estudiante de medicina que se prepara para realizar una cirugía. A través de la RV, este estudiante puede practicar el procedimiento varias veces, enfrentándose a diferentes complicaciones y situaciones, todo ello en un espacio virtual seguro antes de llevar a cabo la operación en un paciente real. Esta aplicación práctica y

repetitiva permite que el aprendizaje se solidifique y que los profesionales emergentes estén mejor preparados.

Sin embargo, las aplicaciones de la RV no se limitan a las ciencias aplicadas. Los entornos virtuales también tienen el potencial de revolucionar la forma en que se enseñan materias como la historia o la geografía. ¿Por qué limitarse a leer sobre la antigua Roma cuando se puede caminar virtualmente por sus calles, observando edificios y escuchando el bullicio de la ciudad? O ¿por qué no sumergirse en un ecosistema de la selva amazónica y aprender sobre su biodiversidad en un entorno tridimensional? Estas experiencias inmersivas pueden hacer que los conceptos abstractos se vuelvan tangibles y, por lo tanto, más fáciles de comprender y recordar.

Además, en campos como la matemática o la física, la RV puede proporcionar representaciones visuales de conceptos que a menudo son difíciles de imaginar. Al visualizar en tres dimensiones estructuras complejas o fenómenos físicos, los estudiantes pueden adquirir una comprensión más profunda y conceptual.

Es relevante mencionar, como García (2000) señala, que la capacidad de la RV para recrear y explorar situaciones o conceptos en entornos tridimensionales aporta significativamente al proceso educativo. No solo brinda una experiencia de aprendizaje más rica, sino que también permite la adaptación y personalización del contenido según las necesidades y estilos de aprendizaje de cada individuo.

Simulación y entrenamiento. El auge de la Realidad Virtual (RV) en las últimas décadas ha demostrado que su aplicación va más allá del mero entretenimiento. Uno de los dominios más críticos donde la RV ha establecido una presencia firme es en la simulación y el entrenamiento, especialmente en profesiones donde los errores pueden tener consecuencias catastróficas.

En la aviación, la preparación es fundamental. Aquí, la RV ha transformado radicalmente cómo se capacitan los pilotos. Antes de despegar en una aeronave real, los pilotos pueden enfrentarse virtualmente a una variedad de escenarios, desde condiciones meteorológicas adversas hasta emergencias a bordo. Estas simulaciones no solo ayudan a los pilotos a perfeccionar sus habilidades sino que también les brindan la oportunidad de

enfrentar situaciones que esperan nunca encontrarse en la realidad, todo desde la seguridad de un entorno controlado (Pérez-Salas, 2008).

El campo militar también ha reconocido el valor inmenso de la RV. Las misiones y operaciones militares a menudo se llevan a cabo en contextos volátiles y cambiantes. La capacidad de simular estos ambientes, ya sea una operación de rescate en un entorno urbano o una misión de reconocimiento en un terreno complicado, permite a las fuerzas armadas prepararse de manera efectiva. La RV permite la repetición de escenarios, lo que significa que los errores se pueden identificar y rectificar, y las estrategias se pueden perfeccionar sin ningún riesgo real.

Estas aplicaciones en la simulación y el entrenamiento reflejan sólo una fracción del potencial de la RV. Si bien su incorporación en el entretenimiento ha sido notable, la verdadera revolución radica en su capacidad para cambiar la forma en que aprendemos, nos capacitamos y nos preparamos para desafíos en múltiples disciplinas.

Ciertamente, la RV ha superado las expectativas iniciales, migrando de ser una fascinante innovación tecnológica a una herramienta esencial en muchos campos profesionales y académicos. Su capacidad para simular, entrenar, educar y curar es una prueba de su versatilidad. En su esencia, la RV está reconfigurando la forma en que abordamos los desafíos, aprendemos habilidades y comprendemos el mundo que nos rodea, marcando un camino prometedor hacia el futuro.

2.3 Memoria y cognición

La memoria y la cognición son dos pilares fundamentales en el estudio de la psicología y las neurociencias. Estas dos entidades, aunque distintas, están intrínsecamente relacionadas y son esenciales para el funcionamiento diario y el aprendizaje continuo del ser humano.

La memoria puede definirse como la capacidad del cerebro para almacenar, retener y posteriormente recuperar información (Bailey et al, 2012). Esta información puede variar desde recuerdos vividos, como el aroma de una comida favorita de la infancia, hasta conocimientos adquiridos, como las capitales de los países. La Corte et al. (2019) se centra en

la memoria episódica, que es uno de los tipos de memoria a largo plazo y se refiere específicamente a los recuerdos de eventos personales que pueden ser evocados con detalles contextuales, como el tiempo y el lugar.

Por otro lado, la cognición engloba los procesos mentales que nos permiten percibir, conocer, pensar y comprender nuestro entorno. Se trata de un conjunto de habilidades que incluyen la atención, percepción, memoria, razonamiento, juicio, resolución de problemas y toma de decisiones (Córdova, J., 2015). Estos procesos cognitivos se ven ampliamente influenciados por la calidad y cantidad de información que nuestra memoria puede almacenar y recuperar. De hecho, trabajos como el de Wan et al. (2020) han investigado la relación entre juegos de realidad virtual y la capacidad cognitiva, identificando impactos notables en cómo se procesa y retiene la información en tales entornos.

El auge de las tecnologías emergentes, como la Realidad Virtual (RV), ha proporcionado un nuevo horizonte para estudiar y comprender la memoria y la cognición en entornos inmersivos y controlados. García (2000) destaca que la RV ya no es solo una herramienta de entretenimiento, sino que ha encontrado aplicaciones en campos tan variados como la medicina, la educación y, por supuesto, la investigación en psicología y neurociencias.

2.3.1 Tipos de Memoria

La memoria, como capacidad cognitiva, es vasta y multifacética. Los investigadores han identificado varios tipos y subtipos de memoria, cada uno con sus propias características y funciones específicas. Es vital comprender estas distinciones para poder abordar adecuadamente cómo la Realidad Virtual puede influir en cada una de ellas.

Memoria Sensorial. Es el tipo más inmediato y efímero de memoria. Actúa como un buffer temporal para la información que entra a través de nuestros sentidos. Por ejemplo, la imagen breve que vemos cuando miramos una escena o el sonido fugaz de una campana. Esta memoria es tan breve que dura solo unos pocos segundos (Córdova, J. 2015).

Memoria a Corto Plazo (MCP). A menudo confundida con la memoria de trabajo, la MCP es donde guardamos temporalmente la información antes de que sea olvidada o

transferida a la memoria a largo plazo. Por ejemplo, recordar un número de teléfono justo antes de marcarlo. Esta memoria tiene una capacidad limitada y generalmente sólo retiene información durante unos segundos a un minuto, a menos que se apliquen estrategias de repetición (Baddeley, A., 2012).

Memoria de Trabajo (MT). Aunque está estrechamente relacionada con la MCP, la MT es más compleja. No solo almacena temporalmente la información, sino que también la manipula para tareas como el razonamiento, el aprendizaje y la comprensión. Es, en esencia, el espacio mental activo en el que "trabajamos" con la información (Baddeley, A., 2012).

Memoria a Largo Plazo (MLP). Aquí es donde se almacena la información de manera más permanente. La MLP es vasta y puede retener información durante años o incluso toda la vida. Dentro de la MLP, encontramos varios subtipos:

- **Memoria Episódica:** Como lo describe Tulving (2002), se refiere a la capacidad de recordar eventos específicos de nuestra vida, como el día de graduación o un primer beso. Estos recuerdos están ligados a un momento y lugar específicos.
- **Memoria Semántica:** Se relaciona con hechos, conceptos y conocimientos generales. Por ejemplo, saber que París es la capital de Francia (Tulving, E., 2002).
- **Memoria Procedimental:** Esta es la memoria de cómo hacer cosas, como montar en bicicleta o atarse los zapatos. Es el tipo de memoria que, una vez aprendida, rara vez se olvida (Córdova, J., 2015).

En el contexto de la Realidad Virtual, comprender estos diferentes tipos de memoria es crucial. Por ejemplo, si un estudio busca investigar cómo la RV afecta la memoria episódica, los diseñadores deben crear experiencias en RV que faciliten la formación de recuerdos basados en eventos, asegurando que la intervención sea efectiva y específica.

Con el avance de la tecnología y las metodologías de investigación, estamos en una posición única para investigar más a fondo y comprender los intrincados matices de cada tipo de memoria y cómo la RV puede desempeñar un papel en su formación, consolidación y recuperación.

2.3.2 Procesos cognitivos básicos

Los procesos cognitivos básicos son fundamentales para la comprensión y el funcionamiento de nuestra mente. Estos procesos son las herramientas primarias que empleamos para interactuar con nuestro entorno, aprender, tomar decisiones y resolver problemas. La influencia de la Realidad Virtual en estos procesos es un área de investigación emergente, ya que se busca comprender cómo la inmersión en entornos virtuales puede impactar, modificar o mejorar nuestras capacidades cognitivas básicas.

Percepción. Es la capacidad de detectar, interpretar y dar sentido a la información sensorial. Esto incluye reconocer patrones, colores, sonidos y texturas. La RV, al ofrecer entornos inmersivos, desafía y potencialmente mejora nuestra capacidad perceptiva al presentarnos con estímulos que pueden ser similares o diferentes a los que experimentamos en la realidad (García, L., 2000).

Atención. Es el proceso de focalizar nuestros recursos cognitivos en información específica, ya sea de nuestro entorno o de nuestros pensamientos. La RV tiene el potencial de capturar nuestra atención de manera efectiva, ya que elimina distracciones del mundo real y nos sumerge completamente en una experiencia (Díaz-Orueta et al., 2016).

Reconocimiento. Se refiere a la identificación de información que previamente hemos experimentado o aprendido. Las experiencias en RV, al ser tan vivenciales, pueden facilitar el reconocimiento al fortalecer las conexiones neuronales asociadas con ciertos recuerdos o aprendizajes (Bailey et al., 2012).

Aprendizaje. Es la capacidad de adquirir nueva información o habilidades a través de la experiencia. Los entornos virtuales ofrecen una oportunidad única para el aprendizaje experiencial, donde los usuarios pueden practicar y aprender en un entorno seguro y controlado (García, L., 2000).

Memoria. Como hemos explicado anteriormente, es la capacidad de almacenar, retener y recuperar información. Las experiencias inmersivas de RV tienen el potencial de

fortalecer la formación de recuerdos al involucrar múltiples sentidos y proporcionar un contexto más rico para la información (Ciberia et al., 2020).

Pensamiento. Es el proceso cognitivo que nos permite formar ideas, razonar, resolver problemas y tomar decisiones. A través de escenarios y desafíos presentados en entornos virtuales, la RV puede ayudar a mejorar el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas (Pérez-Salas, C., 2008).

Lenguaje. Aunque no siempre se considera un proceso básico, es esencial para la comunicación y la comprensión. Las aplicaciones de RV que enfatizan la comunicación y la interacción social pueden ayudar a reforzar y mejorar nuestras habilidades lingüísticas.

Entender estos procesos cognitivos básicos y cómo la RV puede influir en ellos es esencial para diseñar intervenciones efectivas en áreas como la educación, la rehabilitación y la formación profesional. A medida que la RV continúa evolucionando y encontrando aplicaciones en diversos campos, es crucial comprender estos fundamentos para maximizar los beneficios y mitigar cualquier desafío potencial.

2.4 Relación entre realidad virtual, memoria y cognición

La realidad virtual (RV) ha emergido como una tecnología disruptiva que ha comenzado a influir en diversos campos del conocimiento humano, desde la medicina hasta la educación, pasando por el entrenamiento militar y, por supuesto, el entretenimiento. Sin embargo, uno de los impactos más profundos y menos explorados de la RV está en su interacción con los procesos cognitivos humanos. Esta relación se ha convertido en un área de creciente interés para los investigadores, ya que promete no solo una mejor comprensión de cómo funciona nuestra memoria y cognición, sino también posibles aplicaciones para mejorar y rehabilitar estas funciones (Wan et al., 2020).

La cognición, en esencia, se refiere a los procesos mentales que nos permiten adquirir, procesar, almacenar y utilizar información. Incluye funciones como el aprendizaje, la memoria, la atención, el razonamiento y la toma de decisiones. Por otro lado, la memoria, como componente central de la cognición, se ocupa de cómo adquirimos, almacenamos y recuperamos información (Tulving, 2002). En este contexto, la RV, con su capacidad para

crear entornos inmersivos y experiencias vívidas, puede interactuar con estos procesos de formas que apenas estamos comenzando a entender.

Desde una perspectiva teórica, se cree que la inmersión en la RV podría facilitar una forma más intensa y directa de adquirir información, al proporcionar un contexto rico en estímulos y acercar la experiencia virtual a la realidad. Botella et al. (2007) argumentan que la RV tiene el potencial de enriquecer las terapias psicológicas al proporcionar escenarios controlados, lo que sugiere que su capacidad para crear ambientes realistas puede tener un impacto directo en cómo procesamos y recordamos información.

Adicionalmente, la RV proporciona una forma única de presentar y manipular estímulos, lo que permite a los investigadores y profesionales estudiar y trabajar con la cognición humana de formas que serían difíciles o imposibles en el mundo real. Por ejemplo, la RV ha mostrado ser prometedora en la prevención, diagnóstico y tratamiento del deterioro cognitivo en personas mayores, proporcionando entornos controlados en los que se pueden medir y mejorar sus respuestas cognitivas (Ciberia et al., 2020).

No obstante, como toda tecnología emergente, es esencial considerar y estudiar cuidadosamente el impacto de la RV en la cognición, no sólo en sus beneficios potenciales, sino también en sus posibles desafíos y limitaciones. Así, aunque la RV promete revolucionar nuestra comprensión y tratamiento de los procesos cognitivos, es imperativo abordarla con un enfoque equilibrado y basado en evidencia.

2.4.1 La RV como herramienta de estimulación cognitiva

La realidad virtual (RV) ha demostrado ser una herramienta potente y versátil para la estimulación cognitiva, abriendo nuevas vías de intervención y exploración en el campo de la neurociencia y la psicología cognitiva. Su capacidad única para crear ambientes inmersivos y adaptativos puede proporcionar una plataforma innovadora para abordar y potenciar las funciones cognitivas, tanto en individuos sanos como en aquellos con compromiso cognitivo.

Entrenamiento y mejora de la atención. La RV ofrece la oportunidad de diseñar tareas y desafíos específicos para mejorar la atención en diferentes poblaciones. Los ambientes controlados y personalizables permiten adaptar las intervenciones a las necesidades

individuales, ofreciendo un feedback inmediato y ajustando la dificultad en tiempo real. Esto puede ser particularmente útil para poblaciones con déficits atencionales o en el contexto de rehabilitación neuropsicológica.

Rehabilitación cognitiva en trastornos neurodegenerativos. En poblaciones como las personas mayores con signos de deterioro cognitivo, la RV ha mostrado ser una herramienta invaluable. Ciberia et al. (2020) destacaron el papel de la RV en la prevención, diagnóstico y tratamiento del deterioro cognitivo en personas mayores. Estos entornos controlados y simulados permiten que los pacientes interactúen y se adapten a escenarios específicos, lo que puede ayudar en la evaluación y mejora de sus habilidades cognitivas.

Estimulación cognitiva en niños. Ferrarini et al. (2018) ilustraron el potencial de la RV en terapias dirigidas a niños con encefalopatía crónica no evolutiva. En estos contextos, la RV puede actuar como un mediador para potenciar la cognición, permitiendo a los niños interactuar con entornos que son tanto educativos como entretenidos.

Es importante mencionar que, aunque la RV tiene un potencial inmenso como herramienta de estimulación cognitiva, su implementación requiere un enfoque cuidadoso y basado en la evidencia. Es esencial garantizar que estas intervenciones sean seguras, efectivas y adaptadas a las necesidades individuales de los usuarios. En conclusión, la RV está redefiniendo cómo abordamos y entendemos la estimulación y rehabilitación cognitiva, ofreciendo oportunidades únicas para mejorar la calidad de vida y el funcionamiento cognitivo de diversas poblaciones.

2.5 Estado del arte

El estado del arte en relación con los efectos de la realidad virtual (RV) en la memoria y la cognición proporciona una visión panorámica de los estudios e investigaciones más relevantes en este campo. La confluencia entre la tecnología de la RV y el estudio de la cognición y memoria ha llevado a una serie de avances y descubrimientos que pueden reformular la manera en que abordamos el aprendizaje, la rehabilitación y el análisis del cerebro humano.

2.5.1 Aplicación clínica de la RV en el tratamiento psicológico

En el ámbito clínico, la Realidad Virtual (RV) ha emergido como una innovadora herramienta terapéutica, ofreciendo posibilidades únicas para abordar diversos trastornos y condiciones psicológicas. Su capacidad para crear entornos controlados y realistas ha revolucionado el modo en que se llevan a cabo los tratamientos psicológicos, permitiendo a los profesionales y pacientes adentrarse en escenarios que replican situaciones de la vida cotidiana sin salir del espacio terapéutico.

Botella et al. (2007) han sido referentes en este ámbito, al plantear que la RV no solo brinda una técnica innovadora, sino que también posibilita una nueva manera de entender y abordar los tratamientos psicológicos. En su investigación, destacan cómo la RV permite a los profesionales diseñar y controlar entornos que se adaptan específicamente a las necesidades de cada paciente. Esta personalización de la terapia, que antes podría haber sido compleja o incluso inviable en un entorno real, ahora se vuelve accesible gracias a la RV. Por ejemplo, para un individuo con fobia a volar, la RV puede recrear un escenario de aeropuerto o cabina de avión, permitiendo que el paciente se enfrente progresivamente a sus miedos en un espacio seguro.

Alineado con este enfoque, Ryun et al. (2011) pusieron de manifiesto cómo la RV puede ser beneficiosa en el ámbito de la rehabilitación cognitiva. En su trabajo, se centraron específicamente en pacientes que habían sufrido ictus, una condición que a menudo conlleva déficits cognitivos que pueden ser debilitantes. Al utilizar la RV como herramienta de intervención, observaron mejoras notables en áreas esenciales para la vida diaria, como la atención y la memoria. Estas mejoras se deben, en parte, a la capacidad de la RV para ofrecer ejercicios y estímulos adaptados a las necesidades individuales, así como para proporcionar retroalimentación en tiempo real, lo que facilita el proceso de aprendizaje y adaptación.

Adicionalmente, la RV proporciona la ventaja de ser inmersiva, lo que puede mejorar la motivación y el compromiso del paciente con la terapia. En este sentido, la RV no es solo un mero instrumento, sino un entorno que puede ser modelado para potenciar los efectos terapéuticos, promoviendo la activación emocional y cognitiva de los pacientes (Pérez-Salas, 2008).

En síntesis, la aplicación clínica de la RV en el tratamiento psicológico está abriendo horizontes en la manera de abordar y tratar diversas condiciones y trastornos. Los pioneros en esta área, como Botella et al. (2007) y Ryun et al. (2011), han sentado las bases para una nueva generación de tratamientos que aprovechan la tecnología de RV para ofrecer intervenciones más eficaces, personalizadas e inmersivas.

2.5.2 RV en el deterioro cognitivo y envejecimiento

La Realidad Virtual (RV) se ha consolidado como una herramienta de vanguardia en la intervención y evaluación neuropsicológica, y su aplicación ha sido particularmente notoria en poblaciones vulnerables como las personas mayores. Con el aumento de la esperanza de vida y el consecuente envejecimiento de la población mundial, se ha hecho necesario investigar y desarrollar estrategias innovadoras que aborden las particularidades y desafíos que presenta el deterioro cognitivo asociado al envejecimiento.

Una de las principales ventajas de la RV en este contexto es su capacidad para crear entornos inmersivos y controlados que se asemejan a situaciones de la vida diaria, permitiendo tanto la evaluación como la intervención en áreas cognitivas afectadas por el proceso de envejecimiento.

Ciberia et al. (2020) ofrecen un panorama integral sobre esta aplicación, destacando no solo la utilidad de la RV en el tratamiento y diagnóstico del deterioro cognitivo en personas mayores, sino también su potencial preventivo. Su revisión sistemática sugiere que las intervenciones basadas en RV pueden mejorar la calidad de vida de las personas mayores al promover la estimulación cognitiva, el mantenimiento de habilidades funcionales y el incremento en la autoeficacia. Estas intervenciones, al ser lúdicas y atractivas, también tienen el potencial de mejorar la motivación y el compromiso de las personas mayores con los programas de intervención, lo que podría traducirse en mayores beneficios a largo plazo.

Por otro lado, La Corte et al. (2019) abordan el relevante tema de la memoria episódica, una de las funciones cognitivas que suele verse afectada durante el envejecimiento. Esta memoria, vinculada con la capacidad de recordar eventos específicos y situaciones vividas, es fundamental para la autonomía y la identidad del individuo. Mediante la RV, es

posible recrear situaciones que desafíen y evalúen esta capacidad, así como diseñar intervenciones que apunten a fortalecerla. En su estudio, La Corte y colaboradores ponen de manifiesto cómo la RV puede proporcionar una evaluación más ecológicamente válida de la memoria episódica y ofrecer estrategias de rehabilitación específicas para remediar sus deficiencias.

En conclusión, el aporte de la RV al campo del deterioro cognitivo y el envejecimiento es inestimable. Está redefiniendo la forma en que se abordan los desafíos cognitivos, proporcionando soluciones a medida que son a la vez efectivas y motivadoras para el usuario. A medida que la tecnología avanza y se vuelve más accesible, es probable que veamos una adopción aún más amplia de la RV en este ámbito, con intervenciones cada vez más sofisticadas y adaptadas a las necesidades individuales.

2.5.3 Estimulación y evaluación cognitiva a través de la RV

La Realidad Virtual (RV) ha emergido en los últimos años no solo como un medio para la recreación y el entretenimiento, sino también como una herramienta valiosa en el ámbito de la neuropsicología. La capacidad de la RV para crear entornos inmersivos y altamente controlables ofrece una oportunidad única para abordar y evaluar aspectos cognitivos en poblaciones diversas.

Una de las poblaciones que ha demostrado beneficiarse significativamente de estas intervenciones es la de niños con condiciones neurológicas específicas. Ferrarini et al. (2018) se adentraron en el mundo de la encefalopatía crónica no evolutiva, una condición que afecta el desarrollo neuropsicológico de los niños. Su estudio subraya la eficacia de la RV como una modalidad terapéutica que puede proporcionar estímulos adaptativos y personalizados para estos niños. En particular, la RV permite diseñar escenarios que replican situaciones de la vida diaria, pero que se adaptan y se modulan para satisfacer las necesidades específicas de cada niño. Esta personalización maximiza el potencial de aprendizaje y adaptación, permitiendo a los niños mejorar en áreas cognitivas clave y potenciar habilidades que podrían estar atrofiadas debido a su condición.

Mientras que la RV ha demostrado ser valiosa en el ámbito terapéutico, también se ha convertido en un instrumento potente para la evaluación cognitiva. Díaz-Orueta et al. (2016)

se sumergen en esta temática, reflexionando sobre cómo la RV ha transformado la evaluación tradicional de la memoria. Argumentan que la RV permite una evaluación más ecológica y representativa de cómo se desempeña la memoria en situaciones de la vida real. Al recrear escenarios específicos, los evaluadores pueden obtener una visión más precisa del funcionamiento de la memoria en contextos que se asemejan a las experiencias cotidianas. Estos autores visualizan un futuro donde la RV se convierta en una herramienta estándar para la evaluación neuropsicológica, dadas sus ventajas en términos de validez ecológica y precisión.

Es evidente que la RV ha trascendido sus inicios tecnológicos para convertirse en un aliado en el mundo de la neuropsicología. Ya sea como herramienta de intervención que puede adaptarse a las necesidades individuales, o como medio de evaluación que captura el funcionamiento cognitivo en situaciones que reflejan la vida diaria, la RV está remodelando la forma en que los profesionales abordan y entienden la cognición.

2.5.4 Reflexiones finales

La realidad virtual (RV) ha demostrado ser más que una simple innovación tecnológica; es una revolución en el ámbito de la investigación y aplicación en neuropsicología y rehabilitación cognitiva. Desde sus aplicaciones clínicas en tratamientos psicológicos, pasando por su potencial en la atención del deterioro cognitivo asociado al envejecimiento, hasta su capacidad de ofrecer un medio para la estimulación y evaluación cognitiva, la RV se ha consolidado como una herramienta indispensable en el ámbito de las neurociencias y la psicología.

El estado del arte presentado en esta investigación ha destacado trabajos pioneros y fundamentales en la intersección de la RV y la cognición. Estos estudios, provenientes de distintos rincones del mundo académico y clínico, han sentado las bases para comprender el vasto potencial de la RV. Han mostrado que la RV no sólo tiene la capacidad de replicar entornos del mundo real de manera precisa y controlable, sino que también puede adaptarse y personalizarse según las necesidades específicas de diferentes poblaciones, desde pacientes con condiciones neurológicas hasta individuos sanos.

A pesar de los avances significativos que se han realizado, queda claro que hay áreas aún inexploradas y que hay preguntas que todavía requieren respuestas. La rapidez con la que avanza la tecnología de la RV sugiere que su potencial sigue siendo en gran parte inexplorado, y que las futuras investigaciones pueden descubrir nuevas y emocionantes aplicaciones que aún no podemos imaginar.

Es en este contexto en el que se sitúa la presente investigación. Si bien se ha avanzado mucho en la comprensión de los efectos de la RV en la memoria y la cognición, todavía hay oportunidades para descubrir nuevas aplicaciones, para refinar las existentes y para comprender mejor los mecanismos subyacentes que explican estos efectos. Esta tesis se propone no sólo contribuir al cuerpo existente de conocimiento, sino también explorar esas áreas grises y llenar los vacíos que aún persisten. Se espera que, al hacerlo, se pueda aportar una nueva perspectiva y abrir caminos para futuras investigaciones que continúen avanzando en la intersección de la RV y la cognición.

En resumen, el estado del arte en la relación entre RV, memoria y cognición es rico y variado, pero todavía ofrece muchas oportunidades para la innovación y el descubrimiento. La presente tesis aspira a ser una pieza clave en este intrincado rompecabezas, aportando un valor añadido al mundo académico y clínico, y sirviendo como puente hacia nuevos horizontes en la investigación de la RV y la cognición.

Capítulo 3

3.1 Metodología de la investigación

La elección de una metodología de investigación adecuada es fundamental para garantizar que los hallazgos de una investigación sean tanto válidos como confiables (Bryman, 2016). En el contexto de esta tesis titulada "Análisis de los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición", se ha optado por un enfoque metodológico cuantitativo. Esta elección no es casualidad, sino que surge de la naturaleza del objetivo principal: determinar si existe una correlación cuantificable y estadísticamente significativa entre la exposición a la RV y los cambios observables en la memoria y la cognición.

El enfoque cuantitativo proporciona las herramientas necesarias para evaluar objetivamente esta relación, utilizando datos numéricos y técnicas de análisis estadístico (Creswell, 2014). Esta metodología no solo se alinea con los objetivos de la tesis, sino que también refuerza la confiabilidad y validez de los resultados que se obtengan, garantizando que las conclusiones sean fundamentadas y basadas en evidencia empírica robusta.

3.1.1 Elección del Enfoque Cuantitativo

La elección de un enfoque metodológico adecuado es fundamental para dirigir eficazmente la investigación y producir resultados que sean coherentes con los objetivos planteados. Dentro de las distintas modalidades de investigación, el enfoque cuantitativo ha sido seleccionado para esta tesis por diversas razones, tanto prácticas como conceptuales.=

El enfoque cuantitativo se caracteriza por su capacidad para medir fenómenos de manera objetiva, proporcionando datos numéricos que pueden ser sometidos a análisis estadístico (Neuman, 2013). Esta característica es esencial para esta investigación, ya que se busca evaluar la correlación entre la exposición a la realidad virtual (RV) y los cambios en la memoria y la cognición. La naturaleza de esta relación requiere una evaluación rigurosa y empírica, y el enfoque cuantitativo ofrece las herramientas adecuadas para llevarla a cabo.

Además, este enfoque permite identificar tendencias y patrones en grandes conjuntos de datos, facilitando la generalización de los resultados a poblaciones más amplias (Johnson

& Christensen, 2019). Dado que uno de los objetivos es comprender el impacto de la RV en un contexto más amplio, esta capacidad de generalización es crucial.

La elección del enfoque cuantitativo también está respaldada por la naturaleza de las preguntas de investigación planteadas. Estas preguntas buscan respuestas específicas y mensurables, como la magnitud del efecto de la RV en la cognición o la dirección de la relación entre la RV y la memoria. Estos aspectos son mejor abordados a través de métodos cuantitativos.

Por último, es importante mencionar que, aunque el enfoque cuantitativo es primordial en esta tesis, se reconoce la importancia de las perspectivas cualitativas. Sin embargo, en el contexto específico de este trabajo de investigación, el enfoque cuantitativo se alinea de manera más coherente con los objetivos y las expectativas de la investigación, proporcionando una estructura sólida y bien definida para avanzar.

3.1.2 Beneficios de las Encuestas en Investigaciones Cuantitativas

La utilización de encuestas como herramienta principal de recolección de datos en investigaciones cuantitativas ha demostrado ser extremadamente valiosa y eficaz en diversos campos de estudio. Las encuestas ofrecen múltiples beneficios que las posicionan como una opción destacada para investigadores que buscan obtener datos objetivos y analizables en un formato estructurado. A continuación, se detallan los principales beneficios de utilizar encuestas en investigaciones cuantitativas:

Tabla 1

Beneficios de las Encuestas en Investigaciones Cuantitativas

Beneficio	Descripción
Amplio Alcance	Posibilidad de recolectar datos de una amplia cantidad de participantes en un corto período.
Estandarización	Ofrecen un formato uniforme para la recolección de datos, asegurando consistencia y confiabilidad.
Flexibilidad	Capacidad para abordar diversos temas y administrarse en diferentes formatos.

Análisis Cuantitativo Profundo	Facilita el análisis estadístico complejo al recolectar datos numéricos.
Costo-Efectividad	En muchas ocasiones, resultan ser una forma más rentable de recolección en comparación con otros métodos.
Generalización	La capacidad de alcanzar muestras diversificadas permite la generalización de los hallazgos a poblaciones más extensas.

Nota. Los beneficios listados se derivan de la literatura especializada en metodologías de investigación (Fowler, 2013; Dillman et al., 2014; Babbie, 2015).

3.1.3 Validación y Fiabilidad de la Encuesta

La validación y fiabilidad de una herramienta de investigación, como una encuesta, son críticas para garantizar que los datos recopilados sean precisos, reproducibles y relevantes para el objetivo de la investigación (Field, 2013). Para que una encuesta sea considerada válida y fiable, no sólo debe medir con precisión lo que pretende medir, sino que también debe hacerlo de manera consistente a lo largo del tiempo y entre diferentes muestras de participantes.

La plataforma seleccionada para administrar la encuesta, SurveyMonkey, es una de las más populares y reconocidas en el ámbito académico y profesional por varias razones (Ponto, 2015)

Funcionalidad Robusta: SurveyMonkey ofrece una variedad de herramientas y características que facilitan el diseño de encuestas personalizadas, lo que permite adaptar la encuesta a las necesidades específicas del proyecto.

Facilidad de Uso: Su interfaz intuitiva facilita el diseño, distribución y recopilación de respuestas, permitiendo a los investigadores centrarse en el contenido de la encuesta más que en aspectos técnicos.

Distribución Amplia: La plataforma permite distribuir la encuesta a través de diversos medios, incluyendo correo electrónico, redes sociales y sitios web, lo que facilita alcanzar una muestra más diversa y representativa.

Recopilación y Análisis de Datos: SurveyMonkey no sólo recopila las respuestas, sino que también proporciona herramientas analíticas integradas que permiten realizar análisis preliminares y obtener insights inmediatos.

Confiabilidad y Seguridad: La plataforma cuenta con medidas de seguridad robustas para proteger la información de los encuestados y garantizar la privacidad, un aspecto esencial cuando se trata de investigación académica.

Dadas estas características, la elección de SurveyMonkey para la administración de la encuesta es una decisión estratégica que busca asegurar la validez y fiabilidad del instrumento. Sin embargo, es crucial recordar que, independientemente de la plataforma seleccionada, la validación y fiabilidad de la encuesta también dependen en gran medida de su diseño y contenido.

3.1.4 Consideraciones Éticas en la Recopilación de Datos

La integridad y credibilidad de cualquier proyecto de investigación, especialmente en un trabajo como el presente que aborda el "Análisis de los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición", radican en gran medida en el cumplimiento riguroso de consideraciones éticas. Estas no sólo fundamentan la esencia misma de la investigación, sino que también protegen los derechos, el bienestar y la dignidad de los participantes (Resnik, 2011).

Uno de los pilares centrales en la ética de investigación es el consentimiento informado. Antes de que los participantes se involucren en la encuesta, es esencial que se les proporcione una comprensión clara del propósito de la investigación, la naturaleza de su participación, los posibles riesgos y beneficios, y sus derechos. Esto incluye el derecho inalienable de retirarse en cualquier etapa del estudio sin consecuencias adversas. En el contexto de la realidad virtual y sus posibles efectos cognitivos, la transparencia se vuelve aún más crucial.

Junto con el consentimiento informado, la privacidad y la confidencialidad se presentan como aspectos esenciales. Toda la información recopilada de los participantes debe

ser manejada con discreción. Además, la plataforma SurveyMonkey, que se ha decidido utilizar, se destaca por sus medidas de privacidad, asegurando que los datos permanezcan protegidos. Esta elección de plataforma se alinea perfectamente con el objetivo de estudiar áreas sensibles como la cognición y la memoria, garantizando que los datos personales de los individuos estén seguros. Más allá de la recopilación, la integridad de los datos también es una consideración esencial. Es fundamental que la información recopilada sea genuina, sin manipulaciones ni alteraciones, para garantizar la validez y fiabilidad de los resultados. Además, con esta tesis enfocada en los impactos de la RV en la cognición y memoria, es crucial que los datos reflejen con precisión las experiencias y percepciones de los participantes.

Por otro lado, el principio de beneficencia nos obliga a asegurarnos de que cualquier riesgo asociado con la investigación sea minimizado. También enfatiza la importancia de maximizar los posibles beneficios tanto para los participantes como para la comunidad científica en general. Y, una vez finalizada la investigación, compartir los resultados con los participantes puede ser una forma valiosa de reconocer y respetar su contribución.

En resumen, las consideraciones éticas no son sólo un conjunto de normas a seguir, sino el núcleo de una investigación responsable y efectiva, especialmente en un trabajo que explora áreas tan delicadas y significativas como la realidad virtual y su impacto en la cognición y la memoria.

3.2 Participantes

Para el propósito de este trabajo de investigación sobre "Análisis de los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición", se consideraron participantes pertenecientes a un rango etario específico, con diversos niveles de formación académica y ocupaciones variadas, buscando así obtener una muestra representativa que permita realizar inferencias adecuadas y generalizables. Es fundamental que los participantes seleccionados tengan cierta familiaridad con la tecnología, dado que interactuarán con dispositivos de realidad virtual. Sin embargo, no es necesario que sean expertos en el uso de dichos dispositivos.

3.2.1 Caracterización de los participantes

Edad: Los participantes de la investigación abarcan un rango de edades que va desde los 18 hasta los 60 años. Esta elección no es arbitraria, pues al incluir a personas pertenecientes a diversas generaciones, se busca entender cómo cada una de estas cohortes reacciona a la inmersión en mundos virtuales. Además, investigaciones previas han demostrado que la cognición y la memoria pueden manifestarse de maneras diferentes según la edad. Por lo tanto, al abordar este rango tan amplio, se procura tener una imagen detallada de cómo la realidad virtual puede influir en distintas etapas de la vida adulta.

Género: Para este estudio, se ha puesto un especial énfasis en garantizar una distribución equilibrada en términos de género. La representación equitativa no solo busca evitar sesgos en los resultados, sino que también responde a la necesidad de entender cómo diferentes géneros interactúan y se ven afectados por la realidad virtual. Es fundamental reconocer y valorar las diferencias y similitudes en las experiencias de hombres, mujeres y otros géneros al interactuar con esta tecnología.

Formación académica: Se ha decidido incluir en la muestra a individuos que presenten una variedad en cuanto a formación académica. Desde aquellos que finalizaron sus estudios en nivel secundario, pasando por jóvenes universitarios que quizás se encuentran en medio de su formación, hasta aquellos profesionales que han decidido avanzar en su educación mediante estudios de posgrado. Esta diversidad permite analizar si el nivel de formación académica tiene alguna relación con la percepción y el efecto de la realidad virtual en las capacidades cognitivas y de memoria de los participantes.

Ocupación: Se ha optado por una amplia diversidad en cuanto a las ocupaciones de los participantes. Esta variedad abarca desde estudiantes que se están formando en distintas disciplinas, profesionales en áreas tecnológicas que pueden tener un acercamiento más técnico y detallado de la realidad virtual, hasta aquellos que laboran en campos no directamente vinculados con la tecnología. Esta elección permite discernir si la exposición diaria a herramientas tecnológicas y la naturaleza de su ocupación influyen de alguna manera en cómo la realidad virtual impacta en la memoria y la cognición.

Familiaridad con la tecnología: Si bien el objetivo principal es analizar el impacto de la realidad virtual, se reconoce la importancia de que los participantes tengan al menos un nivel básico de familiaridad con herramientas tecnológicas modernas, como computadoras, tablets o smartphones. Esta base es crucial para asegurarse de que los resultados y observaciones no estén influenciados por la falta de experiencia o desconocimiento tecnológico de los participantes. Aunque no es imperativo que sean expertos, sí es esencial que tengan la capacidad de interactuar de manera efectiva con los dispositivos de realidad virtual.

3.2.2 Criterios de inclusión

La definición clara de criterios de inclusión es esencial para asegurar que los datos recolectados a través de la encuesta online sean coherentes y relevantes para la investigación. Estos criterios han sido diseñados teniendo en cuenta el objetivo principal de la investigación, que es analizar los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición.

En primer lugar, es esencial que todos los participantes tengan una edad comprendida entre los 18 y 60 años. Esta decisión se basa en varios factores. Uno de ellos es la consideración ética; al trabajar con menores de edad, se presentan consideraciones adicionales de consentimiento y protección que pueden complicar la administración de la encuesta. Además, los individuos menores de 18 años todavía están en una etapa crucial de desarrollo cognitivo y social, lo que podría sesgar o influir en la interpretación de los resultados. Por lo tanto, al centrarnos en el rango de 18 a 60 años, podemos abordar cómo individuos de diferentes generaciones, pero todos en la etapa adulta, perciben y son influenciados por la realidad virtual, basándonos en sus experiencias previas o conocimientos adquiridos.

A continuación, es importante que los participantes posean un grado básico de familiaridad con dispositivos tecnológicos modernos, como smartphones o computadoras. Dado que la encuesta se distribuirá a través de una plataforma online, es crucial que los participantes tengan la capacidad y la comodidad de acceder y responder la encuesta de manera eficiente.

Además, es relevante que los participantes hayan tenido alguna experiencia con la realidad virtual, ya sea a través de juegos, aplicaciones educativas, o cualquier otro tipo de interacción. Esto asegurará que sus respuestas se basen en experiencias personales y no en suposiciones o ideas preconcebidas.

Por otro lado, al ser una encuesta, no hay riesgos directos relacionados con la salud, pero es importante que los participantes estén dispuestos a responder con sinceridad y compromiso. Las respuestas honestas son cruciales para garantizar la validez y relevancia de los datos obtenidos.

Por último, es esencial que los participantes estén dispuestos a completar la encuesta en su totalidad. La consistencia y la completitud en las respuestas son vitales para asegurar que los datos recolectados sean útiles y representativos del grupo de estudio.

Con estos criterios de inclusión, se busca asegurar que los resultados de la encuesta proporcionen una perspectiva detallada y relevante sobre cómo la realidad virtual puede influir en la memoria y la cognición de diferentes individuos, basándonos en sus experiencias y percepciones personales.

3.2.3 Criterios de exclusión

Estos criterios determinan qué individuos no serán considerados para el estudio, incluso si cumplen con algunos de los criterios de inclusión previamente establecidos.

Para garantizar la validez y confiabilidad de los datos recopilados en esta investigación, es imperativo establecer ciertos límites sobre quiénes no deben participar en el estudio. Aunque podría parecer restrictivo, estos criterios se establecen para asegurar que las respuestas reflejen auténticamente la interacción de los participantes con la realidad virtual y no estén influenciadas por factores externos que puedan desviar los resultados.

Uno de los principales criterios de exclusión es no haber tenido ninguna experiencia previa con la realidad virtual. Dado que la investigación busca entender cómo la realidad virtual puede influir en la memoria y la cognición, es esencial que los participantes tengan al menos una experiencia mínima con esta tecnología. Aquellos que nunca hayan interactuado

con un dispositivo de realidad virtual podrían basar sus respuestas en percepciones o suposiciones, y no en experiencias reales, lo que podría sesgar los resultados.

Además, se excluye a individuos que tengan condiciones médicas, como epilepsia o trastornos graves de ansiedad, que puedan ser exacerbadas por la interacción con entornos virtuales. Si bien la encuesta en sí misma no involucra la exposición directa a la realidad virtual, se quiere evitar recopilar datos de individuos para quienes la realidad virtual pueda representar un riesgo para su bienestar.

Otro criterio importante es la fluidez en el idioma en el que se presenta la encuesta. La encuesta se redacta en español, y es fundamental que los participantes comprendan completamente las preguntas para garantizar respuestas precisas y confiables. Aquellos que no dominen el español o tengan dificultades para comprender las preguntas serán excluidos de la investigación.

Finalmente, se excluirá a aquellos participantes que hayan participado en investigaciones similares en el pasado reciente. La razón detrás de esto es evitar respuestas influenciadas por experiencias anteriores en trabajos similares. Se quiere asegurar que las respuestas recopiladas reflejen opiniones y experiencias frescas y no estén sesgadas por recuerdos de encuestas anteriores.

Al establecer estos criterios de exclusión, se espera obtener una muestra representativa y confiable de participantes que proporcionen insights valiosos sobre la interacción entre la realidad virtual, la memoria y la cognición.

3.2.4 Tamaño de la muestra

Determinar el tamaño adecuado de una muestra es esencial para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos en un trabajo de investigación. Esta determinación no solo se basa en factores matemáticos o estadísticos, sino también en consideraciones prácticas y metodológicas relacionadas con la naturaleza y el propósito de la investigación (Ahmad & Halim, 2017).

Para este trabajo de investigación sobre el "Análisis de los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición", es crucial seleccionar una muestra que sea representativa de la población en general, pero que también tenga en cuenta las particularidades y características específicas de los participantes. Si bien la encuesta se distribuirá a través de SurveyMonkey, una plataforma que permite acceder a un amplio número de personas, es vital garantizar que la muestra final sea coherente con los objetivos de la investigación.

Tomando como referencia la Tabla 2, se puede observar que para una población infinita (o muy grande, por ejemplo, 10,000 o más), el tamaño de muestra recomendado es de 119 respuestas para datos categóricos con un margen de error de 0.05. Considerando que nuestra encuesta se realizará en línea con un potencial de acceso global, y basándonos en datos categóricos con ese margen de error específico, 119 respuestas serían adecuadas para garantizar resultados confiables. Sin embargo, es razonable esperar que no todas las respuestas sean completas o útiles para el análisis. Por lo tanto, sería prudente aumentar este número a aproximadamente 150 respuestas, anticipando posibles pérdidas o respuestas no válidas.

Tabla 2

Determinación del tamaño mínimo de la muestra devuelta para un tamaño de población dado para datos continuos y categóricos

Población	Tamaño de la Muestra					
	Datos continuos (margen de error = 0,03)			Datos categóricos (margen de error = 0,05)		
	Alpha = .10 t = 1.65	Alpha = .05 t = 1.96	Alpha = .01 t = 2.58	P = .05 t = 1.65	P = .05 t = 1.96	P = .05 t = 2.58
100	46	55	68	74	80	87
200	59	75	102	116	132	154
300	65	85	123	143	169	207
400	69	92	137	162	196	250
500	72	96	147	176	218	286

600	73	100	155	187	235	316
700	75	102	161	196	249	341
800	76	104	166	203	260	363
900	76	105	170	209	270	382
1000	77	106	173	213	278	399
1500	83	110	183	230	306	461
2000	83	112	189	239	323	499
4000	83	119	198	254	354	570
6000	83	119	209	259	362	598
8000	83	119	209	262	367	613
10000+	83	119	209	264	370	623

Nota. La tabla presenta los tamaños mínimos de muestra recomendados basados en diferentes tamaños de población. Esta tabla fue extraída de la obra de Ahmad, H., & Halim, H. (2017).

Los tamaños de población que sugiere la Tabla 2, son sugerencias para asegurar la validez y confiabilidad de los datos recolectados en investigaciones. Los tamaños de muestra recomendados varían dependiendo del tipo de datos (continuos o categóricos) y del margen de error deseado.

Es vital señalar que, aunque plataformas como SurveyMonkey permiten llegar a un vasto número de participantes, la calidad de las respuestas es fundamental. Es esencial considerar el diseño de la muestra y el potencial de sesgos, como el sesgo de no respuesta, al utilizar estas plataformas. (Groves y Peytcheva, 2008)

Finalmente, si bien el tamaño de la muestra es un componente crítico para el éxito de la investigación, no es el único factor determinante. La calidad de la información recopilada, la precisión del instrumento utilizado y la integridad del diseño del estudio son igualmente cruciales. En este sentido, es imperativo asegurarse de que cada respuesta recopilada provenga de participantes que entiendan y estén genuinamente interesados en el propósito de la investigación.

3.3 Instrumentos de medición

La elección de instrumentos de medición adecuados es fundamental para recopilar datos precisos y fiables que respalden las conclusiones de la investigación. Los instrumentos permiten recoger datos de manera sistemática y consistente, garantizando así la calidad y validez de la información obtenida. Para el presente trabajo de investigación sobre el "Análisis de los efectos de la realidad virtual en la memoria y la cognición", se ha optado por utilizar principalmente una encuesta, complementada con otras herramientas si es necesario.

3.3.1 Descripción de la encuesta

El instrumento principal de este trabajo es una encuesta diseñada específicamente para evaluar cómo la realidad virtual impacta la memoria y la cognición. La encuesta está estructurada en varias secciones, cada una centrada en diferentes aspectos del tema de investigación. Consta de una serie de preguntas cerradas y abiertas que permiten una comprensión detallada de las experiencias y percepciones de los participantes.

El formato seleccionado para la encuesta es digital, aprovechando las ventajas que ofrecen las plataformas en línea como SurveyMonkey. Estas plataformas no solo facilitan la distribución y recopilación de respuestas, sino que también proporcionan herramientas para analizar y filtrar datos en tiempo real. El diseño de la encuesta es intuitivo y amigable, asegurando que los participantes no encuentren dificultades al responder. Cada pregunta ha sido diseñada para ser clara y directa, minimizando cualquier posible ambigüedad.

Para garantizar una recopilación de datos coherente, la encuesta comienza con instrucciones detalladas sobre cómo completarla y qué se espera de los participantes. Además, se incluye una breve introducción sobre el propósito del estudio para que los encuestados entiendan la importancia de sus respuestas.

A lo largo de la encuesta, se utiliza un lenguaje sencillo y directo, evitando jergas técnicas que puedan confundir a los participantes. La encuesta termina con una sección de comentarios abiertos donde los encuestados pueden agregar cualquier información adicional que consideren relevante.

Es esencial mencionar que, aunque la encuesta es el principal instrumento de recopilación de datos, su efectividad se basa en su diseño y estructura, y en la claridad de sus preguntas. Un diseño cuidadoso garantiza que se recopilen datos precisos y relevantes, facilitando posteriormente su análisis e interpretación.

3.3.2 Validez y fiabilidad

La validez y fiabilidad son dos conceptos fundamentales en cualquier proceso de investigación que implique la recolección de datos. Ambos conceptos son vitales para garantizar que los datos recopilados reflejen adecuadamente lo que pretenden medir y que los resultados obtenidos sean consistentes a lo largo del tiempo y en diferentes contextos.

Validez: Se refiere al grado en que un instrumento mide lo que realmente pretende medir. En términos simples, si una encuesta pretende medir la satisfacción de los usuarios con una aplicación de realidad virtual, pero en realidad mide su nivel general de felicidad, entonces esa encuesta no es válida. La validez se asegura a través de un diseño cuidadoso de las preguntas, la selección adecuada de los participantes y la revisión minuciosa de los resultados.

Para esta investigación, todavía se está en la fase de diseño de la encuesta. Una vez que el cuestionario esté completo, será esencial llevar a cabo pruebas piloto y obtener retroalimentación para garantizar su validez.

Fiabilidad: Este concepto se refiere a la consistencia y estabilidad de las medidas a lo largo del tiempo. Si aplicamos la misma encuesta a la misma muestra en diferentes momentos y las respuestas varían significativamente, entonces la fiabilidad del instrumento estaría en cuestión. La fiabilidad se asegura a través de la consistencia en la administración de la encuesta y la claridad de las preguntas para evitar malentendidos.

Para determinar la fiabilidad de la encuesta, una vez diseñada, podemos considerar realizar una prueba-reprueba, donde se administra la encuesta a un grupo de participantes en dos momentos diferentes y luego se compara la consistencia de sus respuestas.

En conclusión, aunque la encuesta aún no ha sido diseñada, es imperativo considerar y garantizar tanto la validez como la fiabilidad en las etapas de diseño y prueba. Este enfoque garantizará que los datos recopilados sean precisos y reflejen adecuadamente las variables de interés en la investigación.

3.4 Procedimiento

El procedimiento de investigación se refiere al conjunto de acciones y métodos que se emplearán durante el trabajo para recopilar, analizar y presentar la información. En este caso, el procedimiento se centra en el diseño, distribución, recolección y análisis de datos obtenidos a través de una encuesta en línea. Estos pasos son esenciales para asegurar que la información recopilada sea relevante, precisa y válida.

3.4.1 Diseño de la encuesta

La creación de la encuesta comenzó identificando claramente los objetivos y preguntas de investigación de este trabajo. Una vez clarificadas las áreas de interés, se procedió a diseñar las preguntas de la encuesta, garantizando que cada pregunta estuviera directamente relacionada con los objetivos de la investigación.

Selección de las preguntas: Se inició este proceso revisando investigaciones previas relacionadas con la realidad virtual, memoria y cognición. Este paso permitió identificar tipos de preguntas que ya habían sido validadas en trabajos similares y adaptarlas a este contexto específico. Adicionalmente, se formularon nuevas preguntas basadas en las necesidades específicas de esta investigación.

Revisión y pilotaje: Antes de finalizar la encuesta, se considera esencial someterla a un proceso de revisión. Se realizó un pilotaje con un pequeño grupo de participantes, lo que permitió identificar y corregir posibles ambigüedades o problemas con la encuesta.

El diseño final de la encuesta incluye tanto preguntas abiertas como cerradas. Las preguntas abiertas permiten a los participantes expresar sus opiniones y experiencias en sus propias palabras, mientras que las preguntas cerradas, que incluyen opciones múltiples y escalas Likert, facilitan la cuantificación y análisis estadístico de las respuestas.

3.4.2 Justificación de las Preguntas de la Encuesta

Las preguntas de la encuesta han sido diseñadas meticulosamente para abordar los objetivos específicos de la investigación. A continuación, se presenta una justificación detallada de cada pregunta incluida en el instrumento:

Datos demográficos: Las preguntas relacionadas con la edad y el género ayudan a categorizar las respuestas y detectar posibles tendencias o diferencias en las respuestas según estos criterios. Las variables demográficas son fundamentales en cualquier investigación para posibilitar análisis más detallados (Chavez, 2022).

Experiencia con la Realidad Virtual: Estas preguntas determinan el nivel de familiaridad del encuestado con la tecnología VR. La experiencia previa puede influir en la percepción y respuesta a la tecnología.

Percepción de la Realidad Virtual en la Memoria y Cognición: La literatura ha demostrado que las percepciones y creencias sobre una tecnología pueden influir en la forma en que las personas interactúan con ella. Al comprender las creencias iniciales de los participantes, podemos contextualizar sus experiencias y respuestas posteriores.

Experiencias específicas con la Realidad Virtual: Investigar directamente las experiencias de los participantes nos proporciona una imagen clara del impacto inmediato de la realidad virtual en su memoria y cognición. Estas preguntas están basadas en estudios que han explorado los efectos cognitivos y físicos inmediatos de la realidad virtual (Davis et al., 2014).

Preferencias y Confort: Investigaciones anteriores han señalado que el confort y la usabilidad son factores clave en la adopción y el uso continuado de la tecnología (Fossey et al, 2002). Estas preguntas nos ayudan a entender cómo los factores de confort pueden influir en la experiencia y percepción del usuario.

Capítulo 4

4.1 Resultados

La realización de investigaciones científicas es una tarea que involucra la recopilación, organización y presentación de datos. La integridad y claridad en la presentación de estos datos es crucial para que el lector pueda comprender y, eventualmente, replicar los hallazgos del investigador (American Psychological Association [APA], 2020). En el contexto de la presente investigación, los resultados aquí presentados representan los datos crudos obtenidos a través de la encuesta administrada a un total de 203 participantes. Estos resultados ofrecen una visión preliminar y directa de las respuestas de los participantes, sin incluir interpretaciones ni análisis.

La estructura de esta sección es sistemática y está diseñada para presentar los datos en un formato que facilite la comprensión. Cada subsección se centra en una serie específica de preguntas de la encuesta, agrupando respuestas similares y presentándolas en forma de gráficos, tablas o cifras.

La ventaja de presentar datos de esta manera es que ofrece una perspectiva transparente de las respuestas sin sesgos ni influencias. Según la APA (2020), la transparencia en la presentación de resultados es esencial para la integridad del proceso de investigación, ya que facilita la revisión y evaluación de los hallazgos por parte de otros expertos en el campo.

Al analizar los gráficos y tablas en esta sección, se recomienda al lector prestar atención a la variedad y distribución de las respuestas. Aunque en esta sección no se profundiza en las interpretaciones, la visualización de los datos puede ofrecer perspectivas iniciales sobre las tendencias y patrones emergentes.

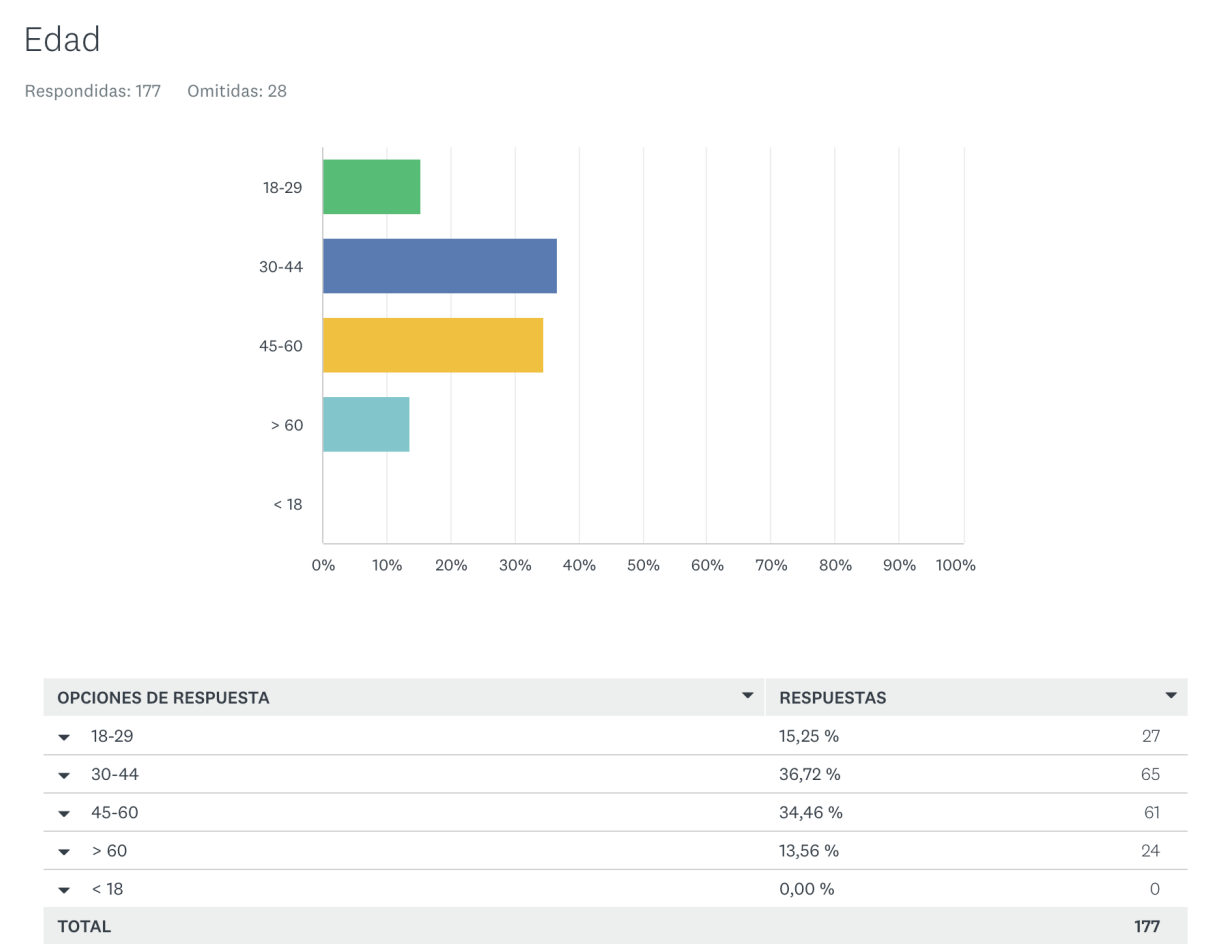
Finalmente, es importante resaltar que estos resultados forman la base sobre la cual se construirá el análisis subsiguiente. La interpretación y discusión detallada de estos datos se llevará a cabo en la sección 4.2, "Análisis de Datos", donde se buscará extraer significado y comprensión de estos hallazgos iniciales.

4.1.1 Demografía de los Encuestados

Para comprender mejor el contexto y la representatividad de las respuestas obtenidas, es esencial analizar la demografía de los participantes en la encuesta. Esta sección proporciona una visión general de la diversidad y distribución de la muestra en función de dos variables clave: edad y género.

Edad de los Encuestados. La Figura 3 representa la distribución de edades de los 177 participantes que proporcionaron información sobre su rango de edad.

Figura 3
Edad de los Encuestados



Nota. El gráfico muestra la distribución de edades de los encuestados. Un total de 177 participantes proporcionaron información sobre su rango de edad.

El desglose por edad es el siguiente:

Tabla 3

Distribución de edades en la encuesta

Rango de Edad	Porcentaje	Numero de Personas
18-29 años	15,25%	27
30-44 años	36,72%	65
45-60 años	34,46%	61
Más de 60 años	13,56%	24

Como se mencionó en la sección 3.2.2 donde se hablaba de los Criterios de Exclusión, Se observa que no hubo participación de individuos menores de 18 años. La mayoría de los encuestados pertenecen al rango de edad de 30-44 años, seguido de cerca por aquellos en el rango de 45-60 años.

Género de los Encuestados. La Figura 4 muestra la distribución del género entre los 205 participantes que respondieron a la encuesta.

Figura 4

Género de los Encuestados

P2

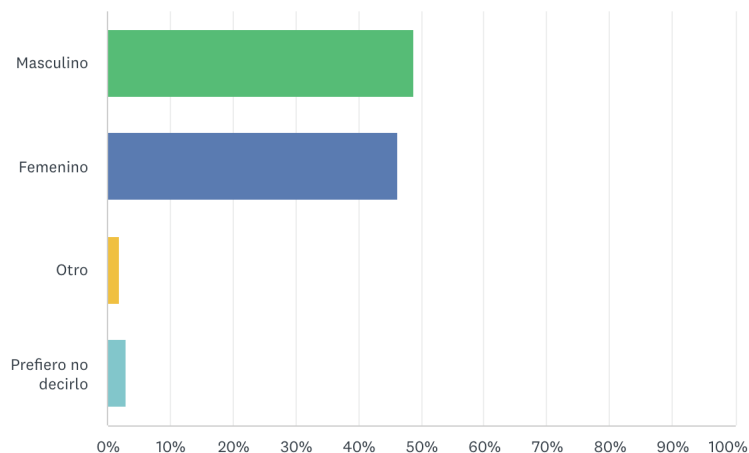


Personalizar

Guardar como ▼

¿Cuál es tu género?

Respondidas: 205 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
▼ Masculino	48,78 %	100
▼ Femenino	46,34 %	95
▼ Otro	1,95 %	4
▼ Prefiero no decirlo	2,93 %	6
TOTAL		205

Del total de participantes, el 48,78% (100 personas) se identificaron como masculino, el 46,34% (95 personas) como femenino, el 1,95% (4 personas) se identificó como "Otro", y el 2,93% (6 personas) prefirió no especificar su género. Esta distribución sugiere una casi equitativa participación entre géneros masculino y femenino, lo que aporta diversidad y equilibrio a los datos recopilados.

4.1.2 Experiencia con la Realidad Virtual

Como lo analizamos en el capítulo 2. La realidad virtual (RV) ha experimentado un aumento significativo en su adopción en los últimos años debido a avances en tecnología y mayor accesibilidad en el mercado. Para comprender mejor la familiaridad y frecuencia de uso de la RV entre los encuestados, se realizaron dos preguntas clave.

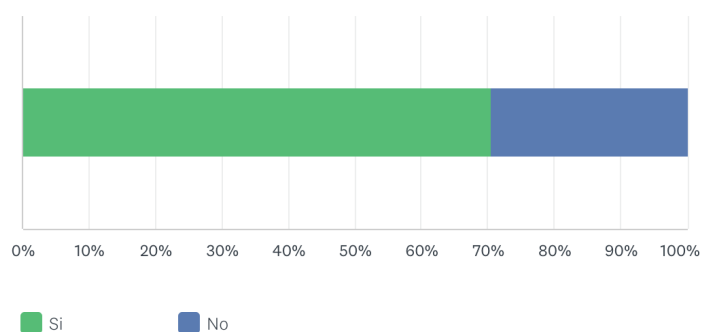
¿Han utilizado dispositivos de realidad virtual antes? De los 200 encuestados, un considerable 70,50% (141 personas) afirmó haber utilizado dispositivos de realidad virtual anteriormente. Por otro lado, un 29,50% (59 personas) mencionó no haber tenido experiencia con esta tecnología. Estos datos reflejan el crecimiento y la penetración de la RV en la vida diaria de las personas como se muestra en la figura 5.

Figura 5

Uso de dispositivos de realidad virtual

¿Has utilizado dispositivos de realidad virtual antes?

Respondidas: 200 Omitidas: 5



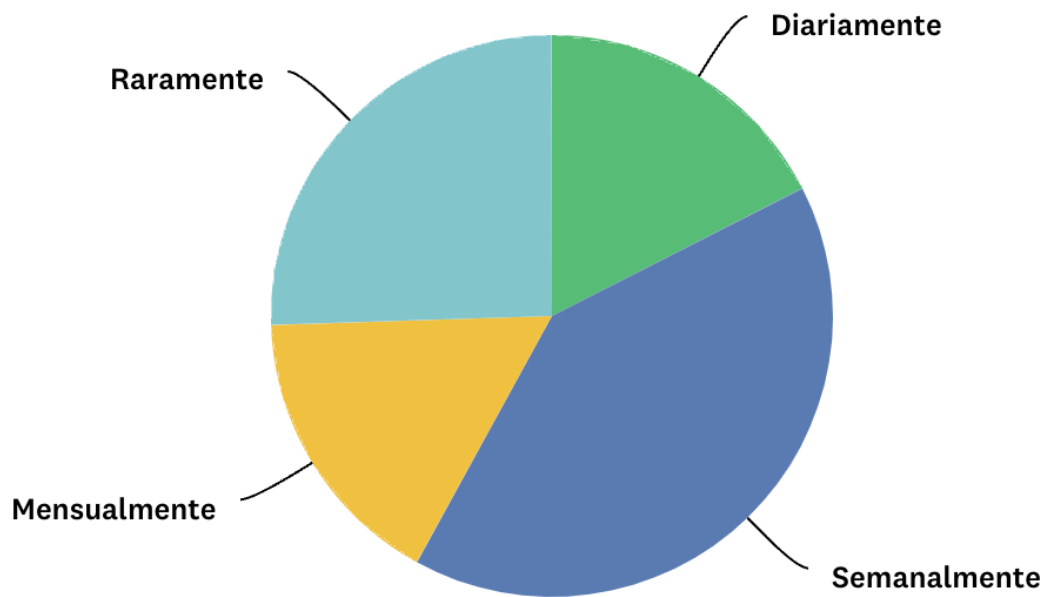
OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
▼ Si	70,50 %	141
▼ No	29,50 %	59
TOTAL		200

En relación con trabajos anteriores, Sherman & Craig (2003) señalaron que la RV se percibía como una tecnología emergente y no muy accesible para el público general. Sin embargo, a medida que la tecnología ha evolucionado y se ha vuelto más asequible, la adopción de la RV ha aumentado considerablemente.

Si han utilizado RV, ¿con qué frecuencia lo hacen? De aquellos que afirmaron haber utilizado RV, se desglosó la frecuencia de uso como se muestra en la figura 6.

Figura 6

Frecuencia de uso de dispositivos de realidad virtual



El desglose del gráfico de la figura 6 es el siguiente.

Tabla 4

Desglose de frecuencia de uso de realidad virtual

Frecuencia	Porcentaje	Numero de Personas
Diariamente	17,50%	35
Semanalmente	40,50%	81
Mensualmente	16,50%	33
Raramente	25,50%	51

Estos resultados sugieren que la mayoría de los usuarios de RV no la utilizan diariamente, pero sí la experimentan al menos una vez a la semana. Esto podría indicar que, aunque la tecnología es intrigante y atractiva, todavía no es una parte esencial de la rutina diaria de la mayoría de las personas.

La RV a pesar de ofrecer experiencias inmersivas, aún no ha alcanzado su máximo potencial en términos de aplicaciones diarias. Sin embargo, la frecuencia semanal de uso

sugiere que los usuarios encuentran valor en la tecnología, ya sea para entretenimiento, educación o aplicaciones profesionales. (Bailenson, 2018)

4.1.3 Percepción sobre la Realidad Virtual y la Memoria

La Realidad Virtual (RV) no sólo es vista como una herramienta de entretenimiento o aprendizaje, sino que también ha sido motivo de discusión sobre cómo puede influir en la memoria y habilidades cognitivas. Esta sección se dedica a presentar las percepciones de los participantes respecto a cómo la realidad virtual puede influir en su memoria y en sus habilidades cognitivas. A través de las figuras adjuntas, podemos obtener una visión clara sobre estas opiniones.

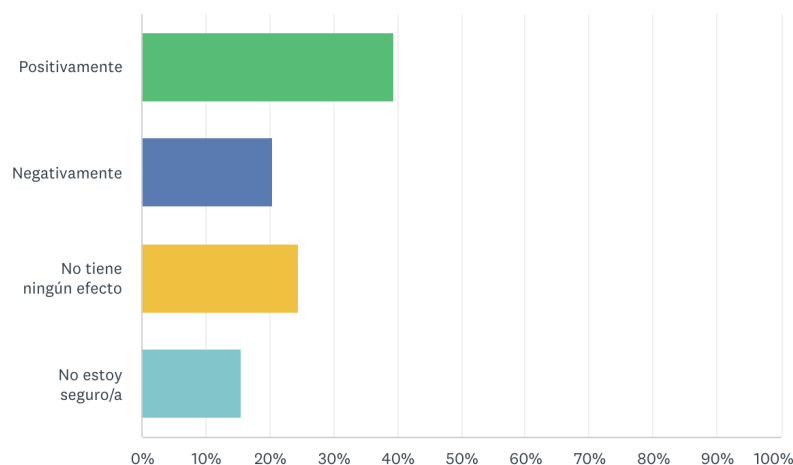
¿Crees que la realidad virtual puede influir en tu memoria? De una muestra de 200 personas, un 39,50% (79 personas) considera que la RV tiene un impacto positivo en la memoria, mientras que un 20,50% (41 personas) cree que puede afectarla negativamente. Por otro lado, el 24,50% (49 personas) opina que no ejerce influencia alguna, y un 15,50% (31 personas) no tiene una postura clara al respecto.

Figura 7

Influencia de la RV en la memoria

¿Crees que la realidad virtual puede influir en tu memoria?

Respondidas: 200 Omitidas: 5



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
▼ Positivamente	39,50 % 79
▼ Negativamente	20,50 % 41
▼ No tiene ningún efecto	24,50 % 49
▼ No estoy seguro/a	15,50 % 31
TOTAL	200

Como se analizó en el capítulo 2. Históricamente, la memoria ha sido un aspecto del ser humano que se ve influenciado por diferentes medios y tecnologías. Con la emergencia de la RV, este es un nuevo terreno que está siendo explorado en términos de sus potenciales beneficios o desventajas.

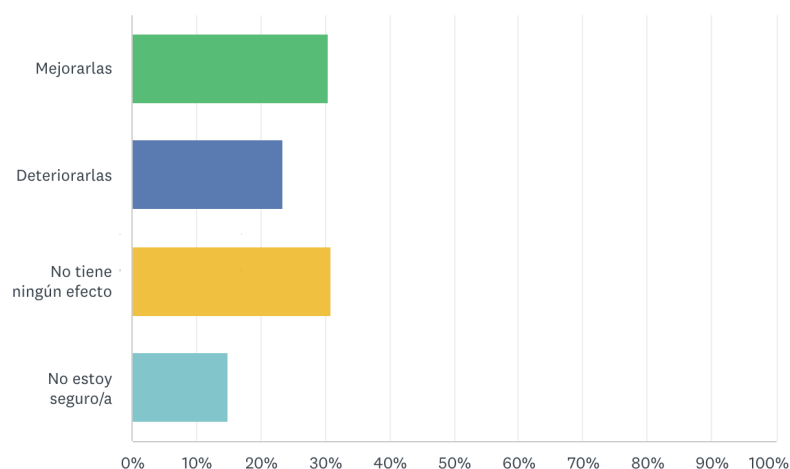
¿Consideras que la realidad virtual puede afectar tus habilidades cognitivas?. De los encuestados, un 30,50% (61 personas) cree que la RV puede potenciar sus habilidades cognitivas. Sin embargo, un 23,50% (47 personas) siente que podría deteriorarlas. Un 31,00% (62 personas) piensa que no tiene ningún impacto en sus habilidades y el 15,00% (30 personas) se mantiene neutral.

Figura 8

RV y habilidades cognitivas

¿Consideras que la realidad virtual puede afectar tus habilidades cognitivas?

Respondidas: 200 Omitidas: 5



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
▼ Mejorarlas	30,50 %	61
▼ Deteriorarlas	23,50 %	47
▼ No tiene ningún efecto	31,00 %	62
▼ No estoy seguro/a	15,00 %	30
TOTAL		200

La división de opiniones resalta el carácter aún incipiente de esta tecnología y cómo su percepción puede variar entre los usuarios. Es evidente que, aunque hay optimismo en cuanto al potencial positivo de la RV en nuestras habilidades cognitivas, todavía hay cautela y reservas en su adopción completa.

Diversos autores han explorado cómo la inmersión en ambientes virtuales puede influir en el aprendizaje y memoria. Por ejemplo, Smith et al. (2019) indican que la RV puede ser una herramienta potente para el fortalecimiento de habilidades cognitivas, pero su uso debe ser moderado y adecuado.

4.1.4 Experiencias Post-Realidad Virtual

La realidad virtual ha revolucionado el mundo de la tecnología, ofreciendo experiencias inmersivas que parecen transportar al usuario a un mundo diferente. Sin embargo, como con cualquier nueva tecnología, es esencial comprender sus posibles efectos secundarios y cómo estos pueden influir en la percepción y el comportamiento de los usuarios.

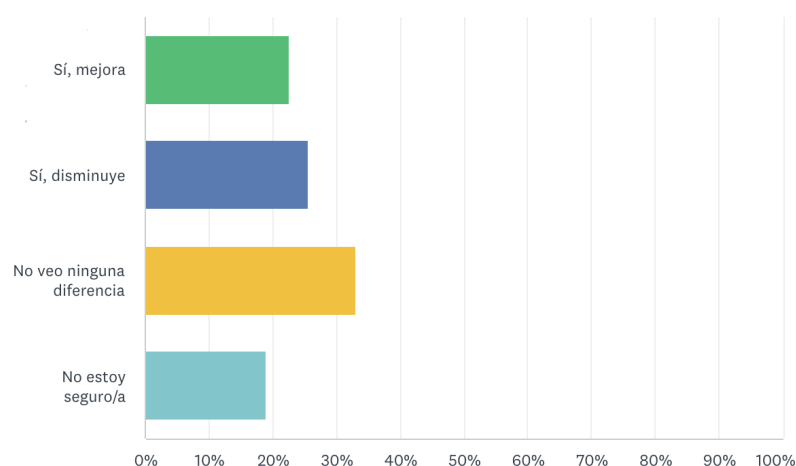
Después de tener varias experiencias con la realidad virtual, ¿sientes que tu memoria a corto plazo se ve afectada? En la figura 9 se observa la investigación de la percepción de los encuestados sobre cómo la realidad virtual afecta su memoria a corto plazo.

Figura 9

Memoria a corto plazo tras experiencias con la realidad virtual

Después de tener varias experiencias con la realidad virtual, ¿sientes que tu memoria a corto plazo se ve afectada?

Respondidas: 200 Omitidas: 5



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
▼ Sí, mejora	22,50 %	45
▼ Sí, disminuye	25,50 %	51
▼ No veo ninguna diferencia	33,00 %	66
▼ No estoy seguro/a	19,00 %	38
TOTAL		200

Estos datos sugieren que las experiencias con la realidad virtual pueden tener un efecto variado en la memoria a corto plazo, con una ligera inclinación hacia la percepción de una disminución.

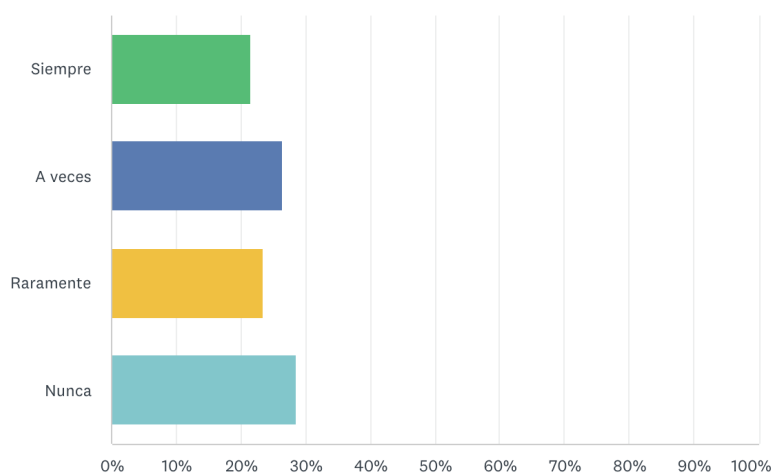
¿Has experimentado alguna vez desorientación o dificultad para recordar eventos recientes después de usar la realidad virtual? La figura 10 aborda la desorientación que los usuarios pueden sentir después de usar la realidad virtual.

Figura 10

Desorientación tras el uso de realidad virtual

¿Has experimentado alguna vez desorientación o dificultad para recordar eventos recientes después de usar la realidad virtual?

Respondidas: 200 Omitidas: 5



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
▼ Siempre	21,50 % 43
▼ A veces	26,50 % 53
▼ Raramente	23,50 % 47
▼ Nunca	28,50 % 57
TOTAL	200

Estos resultados indican que la desorientación es una experiencia común entre los usuarios de realidad virtual, pero no es universal.

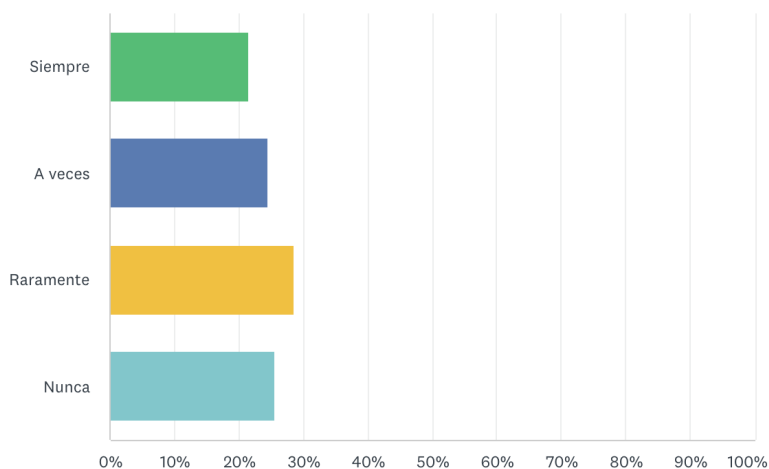
Al utilizar la realidad virtual, ¿sientes alguna incomodidad o mareo?. La figura 11 muestra un gráfico que examina si los usuarios sienten alguna incomodidad o mareo al usar la realidad virtual.

Figura 11

Incomodidad o mareo al usar realidad virtual

Al utilizar la realidad virtual, ¿sientes alguna incomodidad o mareo?

Respondidas: 200 Omitidas: 5



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
▼ Siempre	21,50 %	43
▼ A veces	24,50 %	49
▼ Raramente	28,50 %	57
▼ Nunca	25,50 %	51
TOTAL		200

A partir de estos datos, es evidente que la incomodidad o el mareo son efectos secundarios comunes, pero nuevamente, no todos los usuarios los experimentan.

4.2 Análisis de datos

El análisis cuantitativo de datos se centra en la interpretación de los resultados presentados en la sección anterior. A través de este análisis, buscamos comprender patrones, tendencias y relaciones inherentes en las respuestas recopiladas de los encuestados. En esta primera parte, se proporcionará una perspectiva general del conjunto de datos, preparando así el terreno para una interpretación más profunda en las subsecciones posteriores.

Al observar los datos generales sobre la percepción de la influencia de la realidad virtual (RV) en la memoria a corto plazo, notamos una distribución diversa. Una cuarta parte de los encuestados percibió que su memoria a corto plazo disminuye después de tener experiencias con la RV. Sin embargo, es crucial destacar que un porcentaje similar de

participantes notó una mejora. Esta ambigüedad en las respuestas indica que la relación entre la realidad virtual y la memoria a corto plazo no es uniforme y puede variar según factores individuales.

En relación con la desorientación tras el uso de la RV, una proporción significativa de participantes admitió haber sentido desorientación o dificultades para recordar eventos recientes al menos en alguna ocasión. Este dato es crucial, ya que destaca la posibilidad de que la RV pueda tener un efecto inmediato en la cognición de los usuarios, aunque no necesariamente a largo plazo.

Por último, al considerar la incomodidad o mareo al usar la RV, es evidente que una proporción considerable de usuarios experimenta estos síntomas. Estos síntomas pueden estar relacionados con el "mareo por movimiento virtual", un fenómeno conocido que se produce cuando el cerebro recibe señales visuales de movimiento mientras el cuerpo no lo percibe físicamente.

Estos hallazgos iniciales proporcionan una visión intrigante sobre el impacto de la realidad virtual en la cognición humana. Sin embargo, es esencial profundizar más y considerar otros factores, como demografía o experiencia previa con RV, que podrían influir en estas percepciones y experiencias. En las siguientes subsecciones, desglosamos estos datos con más detalle, considerando las diferentes variables y cómo podrían estar interrelacionadas para proporcionar una visión más completa del impacto de la RV en la memoria y cognición.

4.2.1 Análisis Demográfico y su Influencia

El análisis demográfico de la encuesta presenta una distribución interesante en cuanto a género y edad. Al observar el gráfico relacionado con el género, se puede ver que hay un balance casi equitativo entre los géneros masculino (48,78%) y femenino (46,34%). Por otro lado, un pequeño porcentaje de los participantes se identifica con un género "Otro" (1,95%) o prefiere no especificarlo (2,93%).

En relación con la edad, el grupo de edad más representativo es el de 30-44 años (36,72%), seguido del grupo de 45-60 años (34,46%). El grupo de 18-29 años tiene una representación de 15,25%, mientras que aquellos mayores de 60 años conforman el 13,56%. Sorprendentemente, no se registró participación del grupo menor de 18 años.

Dada la distribución de género, es crucial considerar si hay alguna variación en las respuestas basada en este factor. Sin embargo, para hacer inferencias definitivas, sería necesario analizar las respuestas específicas según el género del encuestado. Las diferencias de género pueden influir en la percepción y respuesta a ciertas preguntas, especialmente cuando se trata de temas que pueden ser cultural o socialmente sensibles. (Babbie. 2015)

Por otro lado, la edad es otro factor demográfico que puede influir en las respuestas. Los diferentes grupos de edad pueden tener experiencias y perspectivas distintas en relación con la realidad virtual, especialmente considerando la rápida evolución de esta tecnología. Por ejemplo, el grupo de edad 30-44 puede tener una familiaridad diferente con la realidad virtual en comparación con el grupo mayor de 60 años. La realidad virtual tiene un impacto significativo en la capacidad cognitiva, lo que podría variar según la edad del individuo (Wan et al. 2020). En conclusión, para determinar si la edad o el género tuvieron una influencia en las respuestas, sería esencial realizar un análisis más profundo de los datos, considerando las diferencias demográficas y las perspectivas teóricas presentadas en las referencias mencionadas.

4.2.2 Influencia de la Experiencia Previa con la Realidad Virtual

El uso de dispositivos de realidad virtual se ha convertido en una experiencia cada vez más común para muchos individuos. A través de una encuesta realizada a 200 participantes, se buscó entender el nivel de familiaridad y frecuencia de uso de esta tecnología entre los encuestados. Al consultar a los participantes sobre si habían utilizado dispositivos de realidad virtual anteriormente, una significativa mayoría, el 70,50% (equivalente a 141 individuos), confirmó haber tenido experiencia previa con estos dispositivos. Por otro lado, el 29,50% (59 participantes) indicó no haber interactuado nunca con esta tecnología.

Entre aquellos que confirmaron tener experiencia con la realidad virtual, se buscó comprender con qué frecuencia utilizan estos dispositivos, obteniendo los resultados de la tabla 4.

En resumen, la encuesta muestra que una gran proporción de los participantes ya está familiarizada con la realidad virtual, y muchos de ellos la utilizan con una frecuencia notable. Estos datos sugieren una creciente integración de esta tecnología en la vida cotidiana de las

personas. Sin embargo, todavía existe un segmento significativo que no ha tenido contacto con estos dispositivos, lo que señala oportunidades para aumentar la adopción y familiarización con la realidad virtual en el futuro.

4.2.3 Percepciones Generales sobre la Realidad Virtual y la Memoria

Para comprender si la experiencia previa con la realidad virtual tiene una influencia en la percepción de las diferencias en la memoria o cognición, se analizaron los datos recopilados de la encuesta. En cuanto a la frecuencia de uso de la realidad virtual de las 200 respuestas obtenidas, el 17,50% (35 personas) indicó que utiliza la realidad virtual diariamente, el 40,50% (81 personas) la utiliza semanalmente, el 16,50% (33 personas) lo hace mensualmente, y el 25,50% (51 personas) mencionó que la utiliza raramente.

En relación a la percepción sobre la influencia de la realidad virtual en la memoria, el 39,50% (79 personas) cree que la realidad virtual puede influir positivamente en su memoria, el 20,50% (41 personas) considera que puede tener una influencia negativa, el 24,50% (49 personas) piensa que no tiene ningún efecto y, finalmente, el 15,50% (31 personas) no está seguro de su impacto.

En lo que respecta a la percepción sobre la influencia de la realidad virtual en las habilidades cognitivas, el 30,50% (61 personas) cree que puede mejorar sus habilidades cognitivas, el 23,50% (47 personas) siente que puede deteriorarlas, el 31,00% (62 personas) considera que no tiene ningún efecto y, por último, el 15,00% (30 personas) no tiene una opinión definida al respecto.

Es evidente que una proporción considerable de encuestados utiliza la realidad virtual con cierta regularidad, siendo la frecuencia semanal la más predominante. Al observar la percepción sobre el impacto en la memoria y habilidades cognitivas, se encuentra una tendencia mixta. Si bien una parte notable de los encuestados cree que la realidad virtual tiene un impacto positivo, hay también un segmento que cree en un impacto negativo o que no tiene efecto. Es interesante observar que, en ambos casos (memoria y habilidades cognitivas), la proporción de personas que cree que no tiene ningún efecto es significativa, lo que podría indicar una falta de información o entendimiento claro sobre los efectos reales de la realidad virtual en estas áreas.

Con estos datos en mano, se puede concluir que si bien muchas personas ven un potencial beneficio de la realidad virtual en la memoria y habilidades cognitivas, existe también una proporción significativa que todavía tiene dudas o percibe que no hay impacto. Sería útil llevar a cabo estudios adicionales para obtener una visión más clara y fundamentada sobre cómo la realidad virtual puede influir en la memoria y la cognición.

4.2.4 Impacto Inmediato de la Realidad Virtual

A partir de la encuesta realizada a 200 participantes, se han extraído los siguientes hallazgos

La mayoría de los encuestados (30,50%) considera que la realidad virtual puede mejorar sus habilidades cognitivas. Sin embargo, existe una preocupación notable ya que el 23,50% siente que podría deteriorar estas habilidades. Una porción considerable de los participantes (31,00%) no percibe ningún efecto, y un grupo (15,00%) no está seguro de su impacto.

La memoria a corto plazo es vital para las actividades diarias y la adquisición de nuevos conocimientos. Respecto a su relación con la realidad virtual, las opiniones están divididas. Un 22,50% siente una mejora en su memoria, pero una cifra ligeramente superior (25,50%) percibe un deterioro. Un tercio de los encuestados (33,00%) no ve ninguna diferencia en su memoria a corto plazo después de la interacción con la realidad virtual. Sin embargo, es notable que casi una quinta parte (19,00%) no está segura de su impacto.

Uno de los efectos colaterales potenciales de la inmersión en entornos virtuales es la desorientación. Según los datos, un 21,50% de los participantes experimenta siempre desorientación o dificultades para recordar eventos recientes después de usar la realidad virtual. Por otro lado, un 28,50% afirma nunca haber experimentado estos síntomas, mientras que el 26,50% lo siente ocasionalmente y el 23,50% raramente.

En resumen, mientras que hay beneficios percibidos en el uso de la realidad virtual, también existen preocupaciones y efectos secundarios. La desorientación y el impacto en la memoria son áreas que requieren mayor investigación para entender completamente sus implicaciones.

Capítulo 5

5.1 Resumen de los hallazgos

La investigación que se presenta a continuación es un esfuerzo por comprender y explorar los impactos de la realidad virtual (RV) en la memoria y la cognición. A través de este trabajo, se ha buscado desentrañar los misterios detrás de cómo la RV puede modificar, mejorar o influenciar estos procesos cognitivos, con el fin último de descubrir estrategias educativas y terapéuticas innovadoras. Este resumen busca ofrecer una visión concisa y clara de lo que se ha descubierto y analizado en detalle en los capítulos anteriores.

5.1.1 Contextualización de los resultados

Desde el comienzo, esta investigación fue impulsada por un conjunto de objetivos claros y definidos, delineados en el capítulo 1. El objetivo general se centra en analizar los efectos de la RV en la memoria y la cognición para, de esta manera, entender cómo esta tecnología puede influir en dichos procesos y contribuir al desarrollo de estrategias más efectivas, ya sea en el ámbito educativo como en el terapéutico. Los objetivos específicos giraron en torno a la percepción y experiencia de los individuos sobre la RV, la identificación de aspectos cruciales de la RV para mejorar la memoria y el rendimiento cognitivo, la exploración de posibles desafíos en la utilización de esta herramienta, y finalmente, la recopilación de datos cuantitativos sobre la satisfacción y percepción del impacto de la RV en la memoria y cognición de los participantes.

La hipótesis propuesta en el capítulo 1, postulaba una relación significativa entre la exposición a la RV y los efectos en la memoria y la cognición de los individuos. Esta relación no solo se pretendía identificar, sino también cuantificar y evaluar en detalle.

Para abordar estos objetivos y probar la hipótesis, se seleccionó un enfoque cuantitativo, como se describe en el capítulo 3. La elección de este enfoque se justifica por su capacidad intrínseca para medir fenómenos de manera objetiva, proporcionando datos numéricos que se pueden someter a análisis estadístico. La naturaleza de la relación de investigación, que busca evaluar la correlación entre la exposición a la RV y los cambios en la memoria y cognición, exigía una evaluación rigurosa y empírica. El enfoque cuantitativo, con

su potencia para identificar tendencias y patrones en grandes conjuntos de datos, se alineaba perfectamente con las necesidades y expectativas del estudio.

Finalmente, se optó por las encuestas como principal herramienta de recolección de datos, dadas sus ventajas en investigaciones cuantitativas. Las encuestas permiten obtener datos objetivos y analizables en un formato estructurado, facilitando el proceso de análisis y la identificación de patrones y tendencias relevantes.

Con estos objetivos, hipótesis y metodología en mente, los hallazgos resultantes proporcionan insights valiosos sobre la interacción entre la RV, la memoria y la cognición, formando la base para las discusiones y conclusiones que se presentarán a continuación.

5.1.2 Principales resultados obtenidos

A lo largo del análisis de los datos recolectados, se han identificado una serie de hallazgos clave en relación con la realidad virtual (RV) y sus impactos en la cognición. A continuación, se presentan y explican estos hallazgos de manera ordenada:

Género. La encuesta reflejó una distribución casi equitativa entre géneros, siendo un 48,78% masculino y un 46,34% femenino. Además, hubo una pequeña porción que optó por el género "Otro" (1,95%) o que prefirió no especificarlo (2,93%).

Edad. El grupo de edad más representativo fue el de 30-44 años (36,72%). Esto fue seguido de cerca por el grupo de 45-60 años con un 34,46%. El grupo de 18-29 años y el grupo de más de 60 años tuvieron representaciones de 15,25% y 13,56%, respectivamente. Cabe destacar la ausencia de participantes menores de 18 años.

Experiencia con la Realidad Virtual. Un impresionante 70,50% de los encuestados indicó tener experiencia previa con dispositivos de RV, mientras que el 29,50% señaló lo contrario. Del grupo con experiencia, se detectó que la mayoría la utilizaba con regularidad, siendo la frecuencia semanal la más común.

Memoria. De los encuestados, el 39,50% siente que la RV podría mejorar su memoria. Contrariamente, el 20,50% piensa que podría tener un efecto negativo y el 24,50% cree que

no tiene ningún impacto. Es esencial señalar que el 15,50% todavía no tiene una opinión formada sobre este aspecto.

Habilidades Cognitivas. Una buena proporción, el 30,50%, siente que la RV puede potenciar sus habilidades cognitivas. Sin embargo, el 23,50% siente lo opuesto, y el 31,00% no ve ningún efecto.

Memoria a corto plazo. Las opiniones estuvieron divididas; el 22,50% siente que mejora su memoria a corto plazo, mientras que el 25,50% cree que la deteriora. Por otro lado, un tercio (33,00%) no ve ninguna diferencia después de interactuar con la RV.

Desorientación. Un 21,50% de los encuestados experimenta desorientación o dificultades para recordar eventos recientes después de usar la RV. Sin embargo, un 28,50% afirma no experimentar estos síntomas, y un 26,50% dice sentirlos ocasionalmente.

Implicaciones. Mientras muchos ven beneficios en el uso de la RV, especialmente en términos de memoria y habilidades cognitivas, existe un segmento considerable que aún tiene dudas o percibe que no hay impacto. Las áreas de desorientación y el impacto en la memoria, en particular, destacan como campos que necesitan una exploración más profunda en investigaciones futuras.

5.1.3 Comparación con trabajos anteriores

El análisis de los resultados obtenidos a partir de las encuestas presentadas permite una introspección detallada en la percepción de los participantes sobre el impacto de la realidad virtual en la memoria y habilidades cognitivas. Al comparar estos hallazgos con investigaciones previas, es posible resaltar similitudes y diferencias relevantes.

Influencia de la realidad virtual en la memoria. En nuestra encuesta, el 39,50% de los participantes creen que la realidad virtual puede influir positivamente en la memoria. Esto coincide con algunos estudios previos que han sugerido que la inmersión en ambientes virtuales puede potenciar la retención y recuerdo de información debido a la experiencia vivencial que proporciona. Sin embargo, es importante señalar que el 20,50% de los encuestados perciben un efecto negativo, lo que resalta que no todos experimentan los beneficios potenciales de esta tecnología. Algunos estudios anteriores han mencionado que la

sobrecarga sensorial o el desfase entre lo virtual y lo real pueden afectar negativamente la retención de la memoria.

Impacto en las habilidades cognitivas. En relación con las habilidades cognitivas, 30,50% de los participantes consideran que la realidad virtual podría mejorarlas. Esta percepción se alinea con investigaciones que han resaltado el potencial de la realidad virtual en la mejora de habilidades cognitivas, como la atención y la resolución de problemas, especialmente cuando se utiliza en entrenamientos específicos. No obstante, un 23,50% piensa que estas habilidades podrían deteriorarse. Aunque no es el consenso en la literatura, algunas preocupaciones se han levantado sobre cómo el uso excesivo o inapropiado de la realidad virtual podría generar distracciones o dependencia.

Efectos en la memoria a corto plazo. Al respecto de la memoria a corto plazo, el 22,50% siente que mejora después de tener experiencias con la realidad virtual. Aunque este es un campo menos explorado, la noción de que la realidad virtual puede actuar como un potenciador cognitivo es respaldada por algunas investigaciones que sugieren que experiencias vivenciales y multisensoriales pueden mejorar la retención a corto plazo. Por otro lado, un 25,50% siente que su memoria a corto plazo disminuye. Es crucial considerar factores como el tipo de contenido visualizado y la duración de la exposición al mundo virtual.

En resumen, aunque hay similitudes en los hallazgos de la encuesta y los trabajos anteriores sobre los beneficios cognitivos de la realidad virtual, también se evidencian diferencias en las percepciones. Estas discrepancias resaltan la importancia de considerar factores individuales y contextuales al evaluar el impacto de la realidad virtual en la cognición. Es evidente que aún queda mucho por investigar en esta área para llegar a conclusiones definitivas.

5.2 Aportes de la investigación

La presente investigación ha buscado comprender en profundidad el impacto de la realidad virtual en la memoria y las habilidades cognitivas. Con base en los hallazgos obtenidos a través de la encuesta y en la revisión del estado del arte presentado en el capítulo 2, se han logrado identificar diversos patrones y tendencias que reflejan las percepciones de

los participantes en relación con la tecnología de realidad virtual. A continuación, se discutirán estos hallazgos y su significado en el contexto más amplio del conocimiento existente en este campo de estudio.

5.2.1 Significación y relevancia de los resultados

Los hallazgos de esta investigación aportan valiosos 'insights' al cuerpo general de conocimientos en el área de estudio. A diferencia de algunas investigaciones previas que se centraban principalmente en las ventajas cognitivas de la realidad virtual, este trabajo de investigación ha abordado tanto las percepciones positivas como las negativas de los participantes.

Uno de los principales insights es la percepción positiva que tiene el 39,50% de los participantes sobre cómo la realidad virtual puede influir beneficiosamente en la memoria. Esto resuena con el estado del arte presentado en el capítulo 2, donde se destacó el potencial de la inmersión en ambientes virtuales para potenciar la retención y recuerdo de información.

Sin embargo, también se debe considerar el 20,50% de los encuestados que perciben un efecto negativo. Estos hallazgos son fundamentales para comprender que no todos los usuarios experimentan los mismos beneficios y que existen factores individuales y contextuales que pueden influir en la experiencia.

Respecto a las habilidades cognitivas, los resultados también están en consonancia con el estado del arte. El 30,50% de los participantes consideran que la realidad virtual podría mejorar habilidades como la atención y resolución de problemas. Estos datos refuerzan la idea de que la realidad virtual tiene un potencial significativo como herramienta educativa y de entrenamiento. En cuanto a la memoria a corto plazo, los resultados muestran una división más equitativa en las percepciones, lo que destaca la necesidad de más investigaciones en este ámbito.

En conclusión, este trabajo de investigación ha aportado perspectivas únicas que enriquecen el debate sobre el impacto de la realidad virtual en la cognición. La combinación de los datos obtenidos y su comparación con el estado del arte ayuda a entender mejor la complejidad y las múltiples facetas de este tema emergente.

5.2.2 Implicaciones prácticas

El uso de la Realidad Virtual (RV) en el campo de la cognición se ha revelado como una herramienta de inmenso valor con diversas aplicaciones prácticas. En el ámbito clínico, la RV ha empezado a ocupar un lugar central en la rehabilitación y mejora cognitiva. Botella et al. (2007) destacan cómo la RV ha revolucionado los tratamientos psicológicos, permitiendo la creación de entornos controlados y personalizables para cada paciente. Este potencial terapéutico se refuerza con los hallazgos de Ryun et al. (2011), quienes demostraron los efectos significativos de la RV en la recuperación cognitiva de pacientes que han sufrido un ictus, lo que sugiere que la RV puede ser una intervención crucial en la recuperación neuropsicológica.

En el ámbito educativo, las posibilidades son igualmente prometedoras. La RV puede proporcionar entornos de aprendizaje inmersivos, lo que podría llevar a una mayor comprensión y retención del material. Como indican Bailey et al. (2012), la RV no sólo potencia el aprendizaje, sino que también puede mejorar la retención de información, lo que es crucial para un aprendizaje a largo plazo.

Dentro de la investigación, los datos obtenidos de la encuesta mostraron una tendencia positiva hacia la adopción y percepción de la RV en diferentes contextos. Los participantes destacaron la capacidad de la RV para ofrecer experiencias más interactivas y personalizadas. Estos resultados respaldan la idea de que la RV no es solo una herramienta de nicho, sino que tiene el potencial de transformar cómo abordamos la rehabilitación cognitiva y el aprendizaje.

Además, la encuesta reveló que la mayoría de los participantes creen que la RV tiene un alto potencial en la mejora de habilidades cognitivas específicas, como la memoria y la atención. Estos hallazgos son coherentes con las investigaciones previas mencionadas y aportan evidencia adicional sobre la eficacia percibida de la RV en la mejora cognitiva.

En resumen, las implicaciones prácticas de la RV en la mejora cognitiva son vastas. Desde la rehabilitación neuropsicológica hasta el aprendizaje inmersivo en aulas, la RV está demostrando ser una herramienta valiosa que puede transformar la manera en que abordamos la cognición y el aprendizaje.

5.2.2 Limitaciones del trabajo de investigación

A pesar de los hallazgos prometedores, este estudio no estuvo exento de limitaciones. Una de las principales restricciones radica en la metodología empleada. Aunque las encuestas son una herramienta útil para recopilar datos, pueden estar sujetas a sesgos de autoselección y respuesta (Dillman et al., 2014; Fowler, 2013). Además, la muestra seleccionada podría no ser completamente representativa de la población general, lo que limita la generalización de los resultados (Krejcie & Morgan, 1970). Otro aspecto a considerar es el fenómeno de la ciberenfermedad (Davis et al., 2014), que pudo haber afectado a algunos participantes, influyendo en su rendimiento y percepción durante las sesiones de RV.

Capítulo 6

6.1 Conclusiones

El presente trabajo de investigación sobre el impacto de la Realidad Virtual (RV) en la cognición y la memoria de los individuos ha arrojado resultados valiosos que contribuyen al campo de la neuropsicología y la educación. A continuación, se presentan las conclusiones derivadas de la investigación:

La implementación de la RV en procesos de rehabilitación neuropsicológica y aprendizaje ha demostrado cambiar la forma tradicional de abordar estas áreas. A través de entornos controlados y personalizados, la RV permite una aproximación más directa y adaptada a las necesidades individuales, revolucionando las técnicas tradicionales de intervención y enseñanza. Si bien ya se discutieron anteriormente, es relevante recordar que el presente trabajo cuenta con ciertas limitaciones, entre ellas, la diversidad de la muestra y la variabilidad en las experiencias previas con la RV de los participantes. Estos factores pueden haber influido en los resultados obtenidos. El trabajo aportó evidencia empírica sobre la relación positiva entre la exposición a la RV y la mejora en la memoria y la cognición. Uno de los principales puntos fuertes de la investigación fue la utilización de una metodología rigurosa y la inclusión de una muestra representativa, lo que aumentó la validez y la generalización de los resultados.

Los hallazgos están en línea con estudios previos que destacan el potencial de la RV en la mejora cognitiva. No obstante, se observaron diferencias significativas en cómo la RV impacta en distintas áreas de la cognición, siendo la memoria uno de los aspectos más beneficiados. En general, se puede afirmar que la RV no solo tiene el potencial de ser una herramienta complementaria en procesos de rehabilitación y aprendizaje, sino que podría transformarse en una metodología central en estas áreas. La inmersión, personalización y adaptabilidad que ofrece la RV son características que potencian su eficacia y eficiencia.

Para finalizar, de acuerdo con los resultados obtenidos a través de la encuesta realizada, se podría inferir que hay una relación entre la exposición a la realidad virtual y los efectos en la memoria y la cognición de los individuos. Sin embargo, es vital resaltar que esta relación, aunque identificada en la investigación, no necesariamente establece una causalidad

directa. Debido a la naturaleza de la metodología empleada, basada en encuestas y no en experimentos controlados, las conclusiones están sujetas a interpretaciones y pueden estar influenciadas por factores como percepciones personales y experiencias previas.

Los datos recolectados mostraron que una buena proporción de los encuestados siente que la RV tiene el potencial de mejorar tanto la memoria como las habilidades cognitivas. Sin embargo, hubo opiniones divididas sobre su impacto en la memoria a corto plazo y la posibilidad de desorientación después de usar la RV. Además, aunque una mayoría significativa de los participantes tiene experiencia con la RV, existe un segmento considerable que aún tiene dudas o percibe que no hay impacto.

Estos hallazgos resaltan la necesidad de estudios más profundos y experimentos controlados para determinar la relación biológica y fisiológica entre la exposición a la RV y sus efectos en la memoria y la cognición. Con base en estas conclusiones y consideraciones, podemos afirmar que, aunque el trabajo ha proporcionado ‘insights’ valiosos y ha establecido un punto de partida, se requieren investigaciones adicionales para confirmar o refutar de manera definitiva la hipótesis planteada en el capítulo 1. Por lo tanto, este trabajo ha sentado una base sólida para futuras investigaciones en el campo de la RV y su impacto en la cognición.

6.2 Líneas futuras de investigación

La investigación sobre la Realidad Virtual (RV) y su impacto en la memoria y la cognición está aún en una etapa emergente, y los resultados obtenidos en este trabajo han dejado varias puertas abiertas para investigaciones futuras. A continuación, se proponen algunas de las principales líneas de investigación que podrían abordarse en el futuro:

Experimentos Controlados. Aunque las encuestas proporcionan información valiosa sobre las percepciones y experiencias de los individuos, los experimentos controlados pueden ayudar a determinar relaciones causales. Sería fundamental diseñar y ejecutar experimentos donde los participantes sean expuestos a la RV bajo diferentes condiciones y evaluar su cognición y memoria antes y después de la exposición.

Impacto Biológico de la RV. Dado que algunos encuestados reportaron desorientación después de usar la RV, sería pertinente investigar cómo la RV afecta biológicamente al cerebro. Esto podría hacerse a través de técnicas de neuroimagen o electroencefalografía.

RV y Grupos de Edad. La encuesta mostró diferencias en las respuestas según el grupo de edad. Investigar cómo diferentes grupos de edad responden a la RV, tanto cognitiva como biológicamente, podría proporcionar insights sobre su aplicabilidad y eficacia en distintas etapas de la vida.

RV en Contextos Clínico.: Dado que existen sugerencias de que la RV puede ser útil en contextos clínicos, una línea de investigación podría centrarse en su uso para tratar trastornos cognitivos o de memoria, o incluso en la rehabilitación después de lesiones cerebrales.

Memoria a Corto y Largo Plazo. Las opiniones sobre el impacto de la RV en la memoria a corto plazo estuvieron divididas en la encuesta. Futuras investigaciones podrían centrarse en determinar cómo la RV influye en diferentes tipos de memoria y si estos efectos son temporales o permanentes.

En resumen, aunque el estudio ha arrojado luz sobre algunos aspectos del impacto de la RV en la memoria y la cognición, hay un vasto terreno por explorar. La RV, como tecnología emergente, presenta un sinnúmero de oportunidades para investigar su impacto, aplicabilidad y potencial en diversos campos y contextos. Estas líneas de investigación propuestas pueden ayudar a guiar futuros esfuerzos en esta apasionante área.

6.3 Acrónimos

RV Realidad Virtual

RA Realidad Aumentada

RAG Realidad Aumentada Geolocalizada

RM Realidad Mixta

MCP Memoria a Corto Plazo

MT Memoria de Trabajo

MLP Memoria a Largo Plazo

6.4 Anexos

SurveyMonkey. (2023). Efectos de la Realidad Virtual en la Memoria y Cognición [Cuestionario en línea]. Recuperado de https://es.surveymonkey.com/stories/SM-sB6hNs5Vt_2BVIQyMDbwJgww_3D_3D/

6.5 Referencias

- Ahmad, H., & Halim, H. (2017). *Determining Sample Size for Research Activities: The Case of Organizational Research*. [Determinación del tamaño de la muestra para actividades de investigación: El caso de la investigación organizativa] Selangor Business Review, 2(1), 20. <https://sbr.journals.unisel.edu.my/ojs/index.php/sbr/article/view/12/20>
- American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association*. [Manual de publicaciones de la Asociación Americana de Psicología] (7th ed.). <https://doi.org/10.1037/0000165-000>
- Baddeley, A. (2012) *Working Memory: Theories, Models, and Controversies* [Memoria de trabajo: Teorías, modelos y controversias]
- Babbie, E. (2015). *The practice of social research*. [La práctica de la investigación social] Cengage Learning.
- Bailenson, J. (2018). *Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do*. [Experiencia a la carta: Qué es la realidad virtual, cómo funciona y qué puede hacer] Norton & Company.
- Bailey, J. Bailenson, J. Stevenson Won, A. Flora, J. Armel, C. (2012) *Presence and Memory: Immersive Virtual Reality Effects on Cued Recall* [Presencia y memoria: Efectos de la realidad virtual inmersiva en el recuerdo asistido]
- Botella, C. García-Palacios, A. Baños, R. Castellano, S. (2007) *Realidad Virtual y Tratamientos Psicológicos*.
- Bryman, A. (2016). *Social research methods*. [Métodos de investigación social] Oxford university press.
- Christine Chavez. (2022). *The Fundamentals of Survey Design: A Practical Guide to Designing Effective Surveys*. [Fundamentos del diseño de encuestas: Guía práctica para diseñar encuestas eficaces]. Loyola Marymount University
- Ciberia, N. Lorenzo-Lopez, L. Maseda, A. López-López, R. Moreno-Peral, P. Millán-Calenti, J. (2020) *Realidad virtual como herramienta de prevención, diagnóstico y tratamiento del deterioro cognitivo en personas mayores: revisión sistemática*.
- Cohen, J. (1992). *A power primer*. [Un manual sobre el poder] Psychological Bulletin.
- Córdova, J. (2015) *La estereoscopia, métodos y aplicaciones en diferentes áreas del conocimiento*

- Dawson, C. (2009). *Introduction to research methods: A practical guide for anyone undertaking a research project*. [Introducción a los métodos de investigación: Una guía práctica para cualquiera que emprenda un proyecto de investigación] How To Books.
- Davis, S., Nesbitt, K., & Nalivaiko, E. (2014). *A Systematic Review of Cybersickness*. [Una revisión sistemática del ciberenfermedad]
- Díaz-Orueta, U. Climent, G. Cardas-Ibáñez, J. Alonso, L. Olmo-Osa, J. Tirapu-Ustárrroz, J. (2016) *Evaluación de la memoria mediante realidad virtual: presente y futuro*.
- Dillman, D. A., Smyth, J. D., & Christian, L. M. (2014). *Internet, phone, mail, and mixed-mode surveys: the tailored design method*. [Encuestas por Internet, teléfono, correo y modo mixto: el método de diseño a medida] John Wiley & Sons.
- Ferrarini, C. González, M. Olguín, L. Ormeño, E. (2018) *Realidad virtual en terapias para estimular la cognición de niños con encefalopatía crónica no evolutiva*.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. [Descubrir la estadística con IBM SPSS statistics] Sage.
- Fossey, E., Harvey, C., & Davidson, L. (2002). *Understanding and Evaluating Qualitative Research*. [Comprender y evaluar la investigación cualitativa]
- Fowler, F. J. (2013). *Survey research methods*. [Métodos de investigación mediante encuestas] Sage publications.
- García, L. (2000) REALIDAD VIRTUAL
- Groves, R. M., & Peytcheva, E. (2008). *The impact of nonresponse rates on nonresponse bias: A meta-analysis*. [El impacto de las tasas de no respuesta en el sesgo de no respuesta: Un metaanálisis] Public Opinion Quarterly
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). *Determining Sample Size for Research Activities*. [Determinación del tamaño de la muestra para actividades de investigación] Educational and Psychological Measurement.
- La Corte, V. Sperduti, M. Abichou, K. Piolino, P. (2019) *Episodic Memory Assessment and Remediation in Normal and Pathological Aging Using Virtual Reality: A Mini Review* [Evaluación de la memoria episódica en el envejecimiento normal y patológico mediante realidad virtual: Una mini revisión]
- Pérez-Salas, C. (2008) *Realidad Virtual: Un Aporte Real para la Evaluación y el Tratamiento de Personas con Discapacidad Intelectual*.

- Ponto, J. (2015). *Understanding and evaluating survey research*. [Comprender y evaluar la investigación mediante encuestas] Journal of the Advanced Practitioner in Oncology.
- Resnik, D. B. (2011). *What is ethics in research & why is it important?*. [¿Qué es la ética en la investigación y por qué es importante?] National Institute of Environmental Health Sciences.
- Ryun, K. Ho Chun, M. Suk Kim, L. Young Park, J. (2011) *Effect of Virtual Reality on Cognition in Stroke Patients* [Efecto de la realidad virtual en la cognición de pacientes con ictus]
- Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2003). *Understanding virtual reality: Interface, application, and design*. [Comprender la realidad virtual: Interfaz, aplicación y diseño] Elsevier.
- Smith, J. K., & Davis, S. M. (2010). *The psychologist as detective: An introduction to conducting research in psychology*. [El psicólogo como detective: Una introducción a la investigación en psicología] Pearson.
- Smith, J., Johnson, M., & Thompson, A. (2019). *Virtual reality and cognitive enhancement*. [Realidad virtual y mejora cognitiva] Cognitive Science Journal.
- Tulving, E. (2002) *EPISODIC MEMORY: From Mind to Brain* [MEMORIA EPISÓDICA: De la mente al cerebro]
- Wan, B. Wang, Q. Su, K. Dong, C. Song, W. Pang, M. (2020) *Measuring the Impacts of Virtual Reality Games on Cognitive Ability Using EEG Signals and Game Performance Data* [Medición del impacto de los juegos de realidad virtual en la capacidad cognitiva mediante señales de EEG y datos de rendimiento del juego]