Facultad de Ciencias de la Rehabilitación

Magíster en Neuro Rehabilitación

EFECTO DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA NEURO REHABILITACIÓN DE PERSONAS ADULTAS CON SÍNDROME POST CUIDADOS INTENSIVOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Actividad Final de Graduación para optar al grado de Magíster en Neuro Rehabilitación

Autores/as:

Claudia Nicole Bermedo San Martín

Danyela Javiera Guevara Yañez

Wilhelm Patricio Schmidt Sepúlveda

Profesora Guía:

Daniela Silvia Adriana Ebner Karestinos

Concepción, Chile

2024

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Se declara por este medio que el trabajo de titulación presentado para su defensa y evaluación es original; las fuentes, herramientas y aplicaciones utilizadas que contribuyeron a la investigación realizada están debidamente citadas en el texto y acreditadas en el apartado de las referencias, conforme con los requisitos que establece el estilo bibliográfico de la American Psychological Association en su séptima edición (APA 7) y respetando los aspectos que conciernen a la propiedad intelectual. Por lo tanto, ante cualquier falta de integridad académica encontrada y que atente contra la Ley N°17.336 de Propiedad Intelectual, se asume la responsabilidad que representa para tal efecto, dejando constancia de ello, con fecha 24 de marzo de 2024, en la ciudad de Concepción.

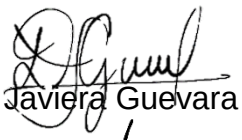
Facultad de Ciencias de la Rehabilitación

Magíster en Neuro Rehabilitación

Título: Efecto de la Realidad Virtual en la Neuro Rehabilitación de personas adultas con Síndrome Post Cuidados Intensivos: una revisión sistemática.



Claudia Nicole Bermedo San Martín



Danyela Javiera Guevara Yañez



Wilhelm Patricio Schmidt Sepúlveda

Concepción, 13 de mayo de 2025

AGRADECIMIENTOS

Al llegar al final de este desafiante camino del magíster en Neuro Rehabilitación, queremos expresar nuestros profundos agradecimientos a todas las personas que han sido parte de este viaje. En primer lugar, agradecemos a nuestras familias, que han estado presentes en cada etapa de estos dos años de proceso, brindándonos su amor y apoyo incondicional, especialmente en los momentos más complicados que la vida nos ha presentado y aún más en el transcurso de esta etapa.

En segundo lugar, deseamos hacer una mención honorífica y destacar el invaluable apoyo de nuestra docente guía, Daniela Ebner Karestinos, quien estuvo a nuestro lado desde el primer día hasta el final de este proyecto, brindándonos orientación y motivación constantes.

En tercer lugar, como parte del grupo, queremos dar un reconocimiento especial a nuestra compañera, Danyela Guevara Yañez, por su paciencia, habilidades metodológicas y por creer en nuestro trabajo hasta el final. Su apoyo inquebrantable y dedicación fueron fundamentales para sacar adelante nuestra tesis. Los momentos difíciles que enfrentamos juntos nos permitieron enfocarnos aún más en nuestros objetivos y no perder la determinación, apoyándonos mutuamente para sacar esta tesis adelante.

En resumen, este logro no habría sido posible sin el apoyo y la colaboración de todas estas personas, de priorizarnos a nosotros mismos muchas veces y reivindicarnos en el camino cuando nos sentíamos con dificultades. Nos sentimos verdaderamente agradecidos por contar con un equipo tan maravilloso que ha hecho posible este sueño de alcanzar el magíster en Neuro Rehabilitación.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD ..... **iii**

AGRADECIMIENTOS ..... **iv**

TABLA DE CONTENIDO ..... **v**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **vii**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **vii**

RESUMEN ..... **viii**

ABSTRACT ..... **ix**

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN **1**

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO **4**

Unidad de Cuidados Intensivo 4

Realidad Virtual 7

CAPÍTULO III: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS **10**

Pregunta de investigación 10

Objetivo General 10

Objetivos Específicos 10

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA **11**

Criterios de Elegibilidad 11

Fuentes de Información 11

Estrategias de búsqueda 12

Proceso de selección de los estudios y extracción de datos 12

Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios 13

CAPÍTULO V: RESULTADOS 14

Selección de estudios 14

Riesgo de sesgo de los estudios individuales 15

Características de los estudios 16

Resultados de los estudios 18

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN 21

Limitaciones 23

Implicancias Clínicas 23

CAPÍTULO VII: CONCLUSIÓN 25

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de elegibilidad basada en estrategia PICO. 11

Tabla 2. Ecuaciones de búsqueda utilizadas en las tres bases de datos. 12

Tabla 3. Resultados de la escala PEDro aplicada a los estudios seleccionados. 15

Tabla 4. Descripción demográfica de los pacientes de cada estudio. Se informa la mediana [rango intercuartílico] o el promedio (desviación estándar), a menos que se especifique lo contrario. 17

Tabla 5. Características metodológicas y resultados de los estudios. 20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elegibilidad de los estudios. 15

RESUMEN

Introducción. Un desafío importante en el contexto de Unidades de Cuidados Intensivos es reducir las secuelas adquiridas por la estancia de las personas en esta área hospitalaria. La Realidad Virtual (RV) se muestra como una herramienta innovadora, factible y aceptable que podría favorecer la rehabilitación de pacientes críticos. Esta revisión busca analizar el efecto de la RV, en conjunto con las terapias convencionales, como método de Neuro Rehabilitación de personas adultas con Síndrome Post Cuidados Intensivos (SPCI).

Método. Se realizó una revisión sistemática siguiendo el método PRISMA consultándose las bases de datos Scopus, PubMed y Web of Science. La escala PEDro fue aplicada para evaluar el sesgo de los estudios.

Resultados. Se colectaron 32 artículos. Posterior a la eliminación de duplicados y a la selección por título y resumen, se aplicaron los criterios de elegibilidad en la lectura a texto completo, obteniendo 2 ensayos clínicos, prospectivos, controlados y aleatorizados para analizar. Ambos estudios fueron clasificados dentro del rango de bueno en cuanto al sesgo, por lo que se mantuvieron dentro de la revisión. Un artículo mostró resultados positivos del uso de la RV en la memoria de trabajo, no obstante, no se apreció diferencias en otras habilidades cognitivas. Este estudio también evaluó el ámbito emocional, y aunque hubo diferencias entre el grupo intervención y control, los resultados no fueron significativos. El segundo estudio midió el estado psicoemocional de ambos grupos, sin encontrar diferencias significativas, a pesar de que el grupo de intervención refirió una mejoría en la calidad percibida.

Conclusión. La evidencia mostró que la RV tiene una baja efectividad en la Neuro Rehabilitación de personas con SPCI en relación con la terapia convencional por si sola. Debido a la escasa disponibilidad de estudios relacionados con el tema, se sugiere generar nuevas investigaciones que confirmen o refuten los resultados obtenidos.

ABSTRACT

Introduction. An important challenge in the context of Intensive Care Units is to reduce the sequelae acquired by the stay of people in this hospital area. Virtual Reality (VR) is shown as an innovative, feasible and acceptable tool that could favor the rehabilitation of critically ill patients. This review seeks to analyze the effect of VR, in conjunction with conventional therapies, as a method of Neuro Rehabilitation of adults with Post Intensive Care Syndrome (PICS).

Method. A systematic review was carried out following the PRISMA method, consulting the Scopus, PubMed and Web of Science databases. The PEDro scale was applied to evaluate the bias of the studies.

Results. Thirty-two articles were collected. After the elimination of duplicates and selection by title and abstract, the eligibility criteria were applied in the full-text reading, obtaining 2 prospective, controlled, randomized clinical trials to analyze. Both studies were classified within the range of good in terms of bias, so they were kept within the review. One article showed positive results of VR use on working memory, however, no differences were seen in other cognitive skills. This study also assessed the emotional domain, and although there were differences between the intervention and control groups, the results were not significant. The second study measured the psychoemotional state of both groups, without finding significant differences, although the intervention group reported an improvement in perceived quality.

Conclusion. The evidence showed that VR has a low effectiveness in Neuro Rehabilitation of people with SPCI in relation to conventional therapy alone. Due to the scarce availability of studies related to the subject, it is suggested to generate new research to confirm or refute the results obtained.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La Unidad de Cuidado Intensivos (UCI) es un área perteneciente a la Unidad de Pacientes Críticos (UPC) que corresponde a un equipo multidisciplinario que ofrecen cuidados permanentes en un lugar determinado del hospital y que permite las condiciones adecuadas para la recuperación de pacientes en estado críticos (Ministerio de Salud de Chile [MINSAL] & Sociedad Chilena de Medicina Intensiva [SOCHIMI], 2020). Esta unidad intrahospitalaria se encuentra conformada por un equipo de médicos, enfermeros, kinesiólogos, farmacia clínica, paramédicos, entre otros (MINSAL & SOCHIMI, 2020). Los usuarios en estado crítico pueden permanecer hospitalizados un rango entre 9 a 14 días en UCI (Ramos et al., 2021). Lamentablemente, esta población tiene de 2 a 5 veces más probabilidad de morir durante el primer año tras salir del estado crítico, en comparación al resto de la población de la misma edad y sexo (Desai et al., 2011). Por otro lado, un estudio realizado en la UCI de Temuco en 2018 concluyó que la población adulta mayor que cursó un estado crítico había aumentado en comparación al último perfil realizado en la misma unidad el año 2003 mostrando que el 9,8% de la persona igualaba o superaba los 80 años y que existía una tendencia etaria de personas entre los 60 y 74 años (Ramos et al., 2021).

La edad avanzada y la gravedad de la enfermedad, entre otros parecen ser factores relevantes en los usuarios que logran sobrevivir el ingreso a UCI y su posterior hospitalización (Lee et al., 2020). En efecto, estos usuarios tienen mayor probabilidad de presentar una degradación de su salud que dure más allá del alta hospitalaria, lo cual se conoce como Síndrome Post Cuidados Intensivos (SPCI) (Mateo Rodríguez et al., 2022). El SPCI se define como el conjunto de problemas de salud que persisten después de una enfermedad crítica (Inoue et al., 2019). Afecta múltiples dimensiones del ser humano como el estado físico, psicológico y cognitivo, y sus síntomas pueden presentarse a partir de las 24 horas posteriores al ingreso, hasta meses y años después del alta hospitalaria (Inoue et al., 2019). Se mencionan además diagnósticos frecuentes de UCI que pueden generar SPCI, tales como sepsis, estado catabólico, falla multiorgánica, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, duración prolongada de la ventilación mecánica

(aumento por Covid-19 en los últimos años), inmovilidad, hiperglucemia, glucocorticoides y agentes bloqueantes neuromusculares.(Inoue et al., 2019).

Como consecuencias del SPCI, se han descrito las enfermedades psicoemocionales, tales como la depresión, la ansiedad y el trastorno de estrés postraumático (Inoue et al., 2019). Respecto a los trastornos físicos, se suele manifestar debilidad muscular aguda. Ésta puede ser clasificada como una polineuropatía, miopatía o neuromiopatía por enfermedad crítica, siendo la primera la más común entre los pacientes llegando a tener una incidencia del 40% (Inoue et al., 2019). Otra de las consecuencias que presentan los usuarios a largo plazo, a causa del estrés físico y psicológico, es el deterioro cognitivo. Ya sea que se adquiera o empeore su función posterior a meses o incluso años después de la hospitalización, el deterioro cognitivo tiene una prevalencia de aproximadamente el 15%, levemente por sobre la población general que la presenta en un 12% (Inoue et al., 2019). Este deterioro cognitivo suele afectar la memoria y atención, las funciones ejecutivas, la comunicación, y las funciones visuales y espaciales (Inoue et al., 2019). Por lo tanto, los usuarios que logran sobrevivir en la UCI y manifiestan el SPCI, no solo presentan repercusiones en aspectos de salud, sino que también, se alteran sus roles en diferentes ocupaciones como el trabajo y el hogar (Mateo Rodríguez et al., 2022).

Estos datos han llevado a aumentar el número de investigaciones interesadas en tratamientos innovadores que disminuyan el riesgo de presentar SPCI, favorezcan la recuperación y disminuyan los trastornos físicos, cognitivos y psicoemocionales (Yuan et al., 2021). En este contexto, las nuevas tecnologías nos han permitido hacer uso de la Realidad Virtual (RV) como método innovador, factible y aceptable, favoreciendo una rehabilitación adecuada durante su estancia en UCI, por lo cual, otorga mayor satisfacción y mejora de su estado general percibido por los usuarios y la familia post UCI (Vlake et al., 2022).

Aunque la RV posee múltiples definiciones, una de las más citadas es la que acuñaron Aukstakalnis & Blatner (1993), quienes la describieron como “una forma humana de visualizar, manipular e interactuar con ordenadores y datos complejos”. La RV proporciona un control sobre los estímulos presentados que permite implementar

estrategias terapéuticas con precisión; una entrada de tratamiento repetida, inmediatamente disponible y mayor; y que puede reducir la inconsistencia en la administración del tratamiento (Freeman et al., 2017).

La literatura parece favorecer el uso de la RV como herramienta de rehabilitación en la UCI. Una investigación sobre el uso de la RV en personas adultas entre 32 y 83 años que se sometieron a cirugía cardíaca en estado crítico mostró resultados positivos en la percepción y procesamiento de estímulos cognitivos durante su estancia en la UCI, además de mostrar un efecto relajante disminuyendo el ritmo de la respiración (Gerber et al., 2019). Un estudio piloto que evaluó la eficacia de la RV en combinación con vibración focal en pacientes con lesión cerebral y debilidad adquirida en UCI demostró mayores beneficios en cuanto al aprendizaje motor y rehabilitación sensoriomotora, comparado con usuarios que sólo recibieron vibración muscular focal (Castelli et al., 2023). Hill et al. (2021) realizaron una revisión sobre el alcance de la RV en pacientes adultos enfermos que permanecieron en UCI, como también en sus familiares, describiendo su estado actual, efectividad, aceptabilidad y tolerabilidad. Sin embargo, sus resultados no fueron concluyentes, subrayando la necesidad de generar nueva evidencia sobre los posibles efectos de la RV (Hill et al., 2021).

Como se ha podido observar, varios estudios sugieren que el uso de la RV podría beneficiar diferentes aspectos de las personas que han tenido una permanencia importante en UCI. Recientemente, una revisión sistemática sobre el uso de la RV aumentada en medicina de cuidados intensivos, concluyó que ésta podría ayudar al personal profesional en funciones de capacitación, planificación y para realizar procedimientos de alta complejidad (Kanschik et al., 2023). En cuanto a los pacientes, se podrían ver beneficiados en la disminución del estrés, del dolor, en la conectividad y rehabilitación (Kanschik et al., 2023). Este mismo estudio incluyó a personal de la salud, como también pacientes adultos y niños, pero no se enfocó en personas con SPCI. La presente revisión sistemática buscó explorar el efecto de la RV en la Neuro Rehabilitación, tanto en aspectos motores, cognitivos como psicológicos de las personas que permanecieron en UCI y que presentaron Síndrome Post Cuidados Intensivos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Unidad de Cuidados Intensivo

La unidad de cuidados intensivos (UCI) es un área intrahospitalaria que recibe usuarios con compromiso vital que presentan, entre otros, diagnósticos de origen traumatológico, sepsis o fallo de órganos multisistémicos, lo que conlleva una larga estadía en esta unidad (Ballesteros Reviriego et al., 2020). Los diagnósticos más recurrentes en UCI son aquellos que proceden de servicios de pabellón (49,4%), urgencias (26,4%) y unidad de tratamiento intermedio (13,8%), siendo el 8,6% de los casos de origen cardiovascular, el 36,2% por daño neurológico y el 30,6% presenta Sepsis (Ramos et al., 2021). El grupo etario de mayor prevalencia en la UCI es el adulto mayor según lo descrito por Ramos et al. (2021). Dicho estudio, realizado entre los meses de enero y diciembre del año 2018 en Temuco, buscó actualizar el perfil de pacientes ingresados en la UCI. Estos autores observaron que la edad promedio de los pacientes ingresados en ese período fue de 57,8±18,06 años con un rango etario entre los 15 y 92 años, una mediana de 62 años y una concentración mayoritaria entre los 60 y los 74 años. Los autores concluyeron que hubo un aumento de la población adulta mayor que cursó un estado crítico, en relación con el último perfil realizado el año 2003 en la misma Unidad (Ramos et al., 2021). Por otra parte, un estudio realizado por Kim et al. (2022), concluyó que un factor importante para mejorar la calidad de vida de esta población, posterior al alta hospitalaria, es prevenir el deterioro causado por la estadía en UCI, deterioro que se conoce como Síndrome-Post Cuidados Intensivos.

El Síndrome Post-Cuidados Intensivos (SPCI) se caracteriza por el surgimiento o la exacerbación de problemas físicos (como dificultades de movilidad, caídas repetidas o debilidad en las extremidades), cognitivos (incluyendo problemas de atención, memoria, funciones ejecutivas y velocidad mental) y de salud mental (tales como ansiedad, depresión y trastorno de estrés postraumático) en personas que han sobrevivido a una enfermedad grave, impactando negativamente en su calidad de vida (Mateo Rodríguez et al., 2022). El concepto de SPCI también se aplica a los pacientes pediátricos (SPCI-p) y al estado mental de su familia (SPCI-F) (Inoue et al., 2019). Un estudio cuyo objetivo

fue identificar los factores de riesgo para cada área del SPCI, concluyó que la edad avanzada (>65 años), el sexo (mayor prevalencia en mujeres), problemas de salud mental previos a la hospitalización, la gravedad de la enfermedad crítica, la experiencia en la UCI y el delirio, aumentaban las probabilidades de adquirir el síndrome (Lee et al., 2020). Como consecuencia de este síndrome, encontramos la debilidad adquirida en unidad de cuidados intensivos (DAUCI), que se asocia a la prolongada conexión a ventilación invasiva y a la tardía rehabilitación en UCI, lo que repercute en la mortalidad y morbilidad de los pacientes que presentan SPCI (Gosselink et al., 2012). La DAUCI presenta una incidencia de 30 a 50% de los usuarios, aumentando en pacientes con diagnóstico de sepsis hasta un 67% (Piva et al., 2019). Entre las alteraciones motoras que genera la DAUCI se encuentra la pérdida de masa y función muscular, inmovilidad articular, fatiga y limitación al ejercicio (Bakhru et al., 2018), manifestándose la debilidad de forma simétrica y afectando a las cuatro extremidades y los músculos respiratorios, sin afectar los músculos faciales (Piva et al., 2019). También la pérdida de masa muscular puede generar el abandono de funciones, el encamamiento, aparición de lesiones por presión y el desarrollo de bronconeumonías bacterianas (Chapela y Martinuzzi, 2018).

Durante la estancia en la UCI, una de las alteraciones cognitivas que se manifiesta es el delirium, delirio o síndrome confusional agudo, el cual se describe como una condición médica repentina y variable en que la principal manifestación es la incapacidad para concentrarse, a menudo acompañada de pensamientos confusos o cambios en el estado de conciencia (Pun et al., 2021). Entre los elementos que aumentan la probabilidad de experimentar delirio se encuentran la edad avanzada, puntuaciones elevadas en las escalas de gravedad de la enfermedad, el prolongado uso de ventilación mecánica, especialmente en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo, así como la sedación intensa y el uso de benzodiacepinas (Pun et al., 2021). Es importante destacar que como nos enfrentarnos a una sociedad que envejece rápidamente, se hace necesaria una atención y manejo de enfermedades adecuada y de alta calidad, además de la detección temprana del delirio ya que se ha demostrado que un mayor número de días de delirio en la UCI se asocia a una mayor mortalidad (Pisani et al., 2009). El SPCI, también afecta procesos como la memoria, las funciones ejecutivas y la velocidad de procesamiento, lo cual se verá influenciado por factores como la edad avanzada, el

género femenino, la prolongada conexión a ventilación mecánica invasiva y a la sedación durante la estadía en la UCI (Fernández-Gonzalo et al., 2020). A largo plazo, este deterioro se asocia a demencias leves o moderadas, generando dificultad en la calidad de vida (Fernández-Gonzalo et al., 2020).

De acuerdo con Inoue et al. (2019), la alteración psicológica más frecuente en personas con SPCI es la ansiedad, presentándose en un 70% de ellos; el trastorno de estrés postraumático se presenta en un 10% a 50% y la depresión en un 30%. Según una revisión sistemática y metaanálisis realizado por Righy et al. (2019) que incluyó un total de 48 estudios, mostró que 1 de cada 5 pacientes críticos adultos desarrolla trastorno de estrés postraumático un año después del alta en UCI. El Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-V) de la American Psychiatric Association [APA] (2013), define el trastorno de estrés postraumático como “desarrollo de síntomas específicos tras la exposición a uno o más eventos traumáticos”, aunque puede variar entre una persona y otra, pudiendo algunos presentar miedo asociado a síntomas emocionales y conductuales, mientras que otros podrían experimentar angustia, falta de placer, disforia, sobreexcitación o disociación (APA 2013).

A pesar de que lo descrito anteriormente pareciera ser desalentador, Rocha et al. (2013) afirman que la implementación de nuevas tecnologías en la medicina ha causado una disminución del porcentaje de mortalidad en usuarios que han sido hospitalizados en la UCI. Un estudio indica que la RV podría ayudar a mejorar la ansiedad, el estrés, el miedo, el dolor del usuario, la movilización y rehabilitación e incluso parece mejorar la comunicación entre todos los involucrados en la atención del paciente (Bruno et al., 2022). Las plataformas de RV con software específicos para terapias ofrecen una opción novedosa y potente que podría solucionar, por ejemplo, muchas de las barreras que obstaculizan la movilización temprana facilitando el acceso a los servicios de rehabilitación, mejorando la motivación del paciente para participar y usando programas específicos para la movilización temprana, proporcionando una terapia factible para el personal y, al mismo tiempo, segura y accesible para los pacientes (Parke et al., 2020).

Realidad Virtual

Dentro de las definiciones de Realidad Virtual (RV), encontramos la de Aukstakalnis & Blatner (1993), quienes la describieron como “una forma humana de visualizar, manipular e interactuar con ordenadores y datos complejos”.

Una definición más actual es la de Sherman & Craig (2018), quienes describen el concepto como “un medio compuesto de simulaciones interactivas por computadora que detectan la posición y las acciones del participante y reemplazan o aumentan la retroalimentación a uno o más sentidos, dando la sensación de estar mentalmente inmerso o presente en la simulación (un mundo virtual)” (p. 13).

Existen 4 elementos claves para comprender la RV: el mundo virtual, la inmersión, la retroalimentación sensorial y la interactividad (Sherman & Craig, 2018). Cuando se habla de mundo virtual se hace referencia a un espacio imaginario que tiene la característica de poder existir sólo en la mente de su creador/a o ser compartido a través de un medio con otros individuos (Sherman & Craig, 2018). Por otro lado, la inmersión se define como la sensación de estar en un entorno, debido a un estado mental o a través de medios físicos. La inmersión física es la característica que definirá a la RV utilizada, es decir, generadora de una experiencia más o menos inmersiva, y la inmersión mental el objetivo final de ésta (Sherman & Craig, 2018). De la mano de la inmersión física, existe la retroalimentación sensorial que es proporcionada por medio de un sistema virtual y se considera esencial en la experiencia de RV, siendo el sentido visual el que recibe la principal retroalimentación en la mayoría de los casos (Sherman & Craig, 2018). El último elemento es la interactividad y hace referencia a cómo responde el sistema a las acciones del usuario (Sherman & Craig, 2018).

Se han definido 3 tipos de RV según el nivel de sensación de inmersión que generen: no inmersiva, semi inmersiva y totalmente inmersiva (Demeco et al. 2023). La RV no inmersiva es aquella que se experimenta en dos dimensiones, por ejemplo, a través de una pantalla conectada a un ordenador o consola de video juego. La participación es en tercera persona, y se interactúa con el mundo virtual por medio de una herramienta como mouse, joystick u otro. (Demeco et al. 2023). La experiencia semi inmersiva hace referencia a la proyección de imágenes 3D en una pantalla, con una

perspectiva visual fija que brinda a los usuarios una conexión e interactividad más profunda que en un sistema de RV no inmersiva, puesto que incluye sensores de movimiento (Demeco et al. 2023). Por último, un sistema totalmente inmersivo es aquel que permite una sincronización en tiempo real entre las imágenes visualizadas y los movimientos de la cabeza y el cuerpo, con una perspectiva que depende de los cambios de dirección de la cabeza (Demeco et al. 2023). En este último, las imágenes pueden presentarse por medio de una pantalla montada directamente frente a los ojos y posicionada en la cabeza (HMD, del inglés Head Mountain Display), un sistema de proyección de pantallas grandes (SPS, del inglés Screen Projection System) o una habitación rodeada de pantallas generando una “cueva” de entorno virtual automático (CAVE, del inglés Cave Automatic Virtual Environment).

Mosadeghi et al., (2016) plantearon que la RV podría servir como método no farmacológico en el manejo del dolor y la ansiedad, principales causas del delirio, debido a que esta terapia actúa de forma directa e indirecta en la percepción del dolor modificando la atención, la emoción, la memoria y algunos sentidos como el tacto, la visión y la audición (Gold et al. 2007). Además, tiene efectos sobre áreas relacionadas con el dolor como el tálamo, corteza insular y corteza cingulada anterior, disminuyendo su activación durante tareas de distracción (Gold et al. 2007).

En un estudio realizado por Jawed et al. (2021) se administró una sesión de 15 minutos de RV a 14 pacientes críticos consistente en mostrar escenas relajantes y sonidos de la naturaleza. Aunque la mayoría no sintió ningún cambio en su dolor o malestar físico, el 71% de las personas sintieron una mejora en su ansiedad. Tampoco se observaron efectos secundarios y todos los participantes concordaron en que la RV debería estar disponible en la rehabilitación de personas en la UCI. Esto podría indicar que el uso de la RV podría impactar más el estado psicoemocional que otros aspectos (físico o cognitivo) de estas personas. Igualmente, Lai et al. (2021) realizaron un estudio de caso con dos adolescentes de sexo masculino de 13 y 15 años quienes se sometieron a terapias de juegos de RV inmersiva, utilizando un sistema montado en la cabeza como parte de su rehabilitación de movilidad temprana durante su estadía en la UCI pediátrica. Como resultado, los jóvenes mejoraron su estado de alerta y motivación al participar en

las terapias de movilidad temprana, sin embargo, no se reportaron cambios en otros niveles.

Como se ha podido observar, los beneficios del uso de nuevas tecnologías en la rehabilitación de pacientes críticos no están claros aún, sin embargo, se presume que la RV como método de Neuro Rehabilitación tendría efectos positivos para las personas adultas con Síndrome Post Cuidados Intensivos.

CAPÍTULO III: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cuál es el efecto que tiene el uso de la Realidad Virtual, en conjunto a las terapias convencionales como método de Neuro Rehabilitación, en las personas adultas con Síndrome Post Cuidados Intensivos?

Objetivo General

Analizar el efecto del uso de la Realidad Virtual, en conjunto con las terapias convencionales, como método de Neuro Rehabilitación de personas adultas con Síndrome Post Cuidados Intensivos.

Objetivos Específicos

Analizar el efecto del uso de la Realidad Virtual en conjunto con las terapias convencionales sobre la función motora de personas adultas con Síndrome Post Cuidados Intensivos.

Analizar el efecto del uso de la Realidad Virtual en conjunto con las terapias convencionales sobre la función cognitiva de personas adultas con Síndrome Post Cuidados Intensivos.

Analizar el efecto del uso de la Realidad Virtual en conjunto con las terapias convencionales sobre el estado psicoemocional de personas adultas con Síndrome Post Cuidados Intensivos.

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una revisión sistemática siguiendo el método “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses” PRISMA (Page, et al., 2021).

Criterios de Elegibilidad

Los criterios de elegibilidad se organizaron en función del modelo PICO para la formulación de preguntas en la práctica basada en la evidencia (Martínez et al., 2016). El modelo incorpora cuatro elementos: los participantes (P), las intervenciones (I), los comparadores (C) y los resultados (O) (Tabla 1).

Tabla 1. *Criterios de elegibilidad basada en estrategia PICO.*

Elemento	Criterio de Inclusión	Criterios de Exclusión
1. Población	1.1 Usuarios adultos que hayan presentado síndrome de post cuidados intensivos durante su estadía en la UCI, hospitalaria o posterior al alta médica.	1.1 Pacientes que presenten una edad menor a 18 años.
2. Intervención	2.1 Intervenciones que hayan utilizado solamente realidad virtual o RV en combinación con otro tratamiento. 2.2 Intervenciones que se hayan realizado durante la estancia en la UCI o posterior a ella, hasta 3 meses.	2.1 Intervenciones donde se hayan descontinuado los entrenamientos.
3. Comparador	3.1 Grupo formado por adultos con SPCI que recibieron intervención con terapias convencionales.	3.1 Ausencia de grupo de comparación.
4. Resultados	4.1 Valores pre y post intervención de una o más medidas de evaluación directa de las funciones motoras, cognitivas y psicoemocionales.	4.1 Valores obtenidos mediante estudios de validación de instrumentos o de viabilidad.

Abreviaciones: UCI, Unidad de Cuidados Intensivos; RV, Realidad Virtual; SPCI, Síndrome Post Cuidados Intensivos.

Fuentes de Información

Se realizó una búsqueda avanzada en 3 bases de datos electrónicas, PubMed, Scopus y Web of Science. Cada uno de los investigadores revisó una base de datos distinta, realizándose la última búsqueda el día 01 de diciembre del 2023.

Estrategias de búsqueda

Para llevar a cabo la búsqueda se utilizaron términos relacionados con los conceptos “Síndrome Post Cuidados Intensivos” y “Realidad Virtual”, los cuales debían estar incluidos en el título y/o en el resumen de los estudios. En la búsqueda para el concepto “Síndrome Post Cuidados Intensivos” se incluyeron 3 variaciones de este término (ver Tabla 2). De igual manera, para el segundo concepto, se utilizaron también los términos “virtual realit*", "video game*", "exergam*", "virtual experience*", "virtual technolog*", "augmented reality" y "simulated experience*" (Tabla 2). Cada uno de los términos específicos fueron unidos entre ellos utilizando el operador booleano “OR” y posteriormente se unieron los dos conceptos utilizando el operador booleano “AND”. Dentro de la búsqueda no se incluyó filtros de años o idiomas. Se excluyeron otras Revisiones Sistemáticas y Metanálisis.

Tabla 2. *Ecuaciones de búsqueda utilizadas en las tres bases de datos.*

Base de datos	Ecuación de búsqueda utilizada
SCOPUS	(TITLE-ABS-KEY ("post intensive care syndrome*" OR "postintensive care syndrome*" OR "post-intensive care syndrome*") AND TITLE-ABS-KEY ("virtual realit*" OR "video game*" OR "exergam*" OR "virtual experience*" OR "virtual technolog*" OR "augmented reality" OR "simulated experience*"))
PubMed	("post intensive care syndrome*"[Title/Abstract] OR "postintensive care syndrome*"[Title/Abstract] OR "post intensive care syndrome*"[Title/Abstract]) AND ("virtual realit*"[Title/Abstract] OR "video game*"[Title/Abstract] OR "exergam*"[Title/Abstract] OR "virtual experience*"[Title/Abstract] OR "virtual technolog*"[Title/Abstract] OR "augmented reality"[Title/Abstract] OR "simulated experience*"[Title/Abstract])
Web of Science	((TS=("post intensive care syndrome*" OR "postintensive care syndrome*" OR "post-intensive care syndrome*")) AND TS=("virtual realit*" OR "video game*" OR "exergam*" OR "virtual experience*" OR "virtual technolog*" OR "augmented reality" OR "simulated experience*"))

Proceso de selección de los estudios y extracción de datos

Cada uno de los 3 revisores analizó en ciego la total lista de artículos que se importaron desde las bases de datos. Para facilitar el proceso de selección de los artículos, se cargaron en la plataforma Rayyan QCRY (Ouzzani, et al., 2016). Desde Rayyan, Se analizó cada uno de ellos artículos considerando los criterios de inclusión y

exclusión revisando título y resumen. En caso de desacuerdo en la elegibilidad, un cuarto revisor (DEK) fue quien dirimió.

La extracción de los datos de los estudios seleccionados fue realizada por los 3 revisores de manera independiente, de modo que cada uno revisó el total de estudios. Los datos extraídos fueron: título, autor, año de publicación, revista, tamaño de la muestra, edad de los participantes, tipo de estudio, tipo de intervención, duración de la sesión de intervención (timing), total de sesiones, función evaluada, herramientas de evaluación y resultados. Finalmente, los datos se ordenaron en una hoja de cálculos del programa Excel de Microsoft Office ©.

Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios

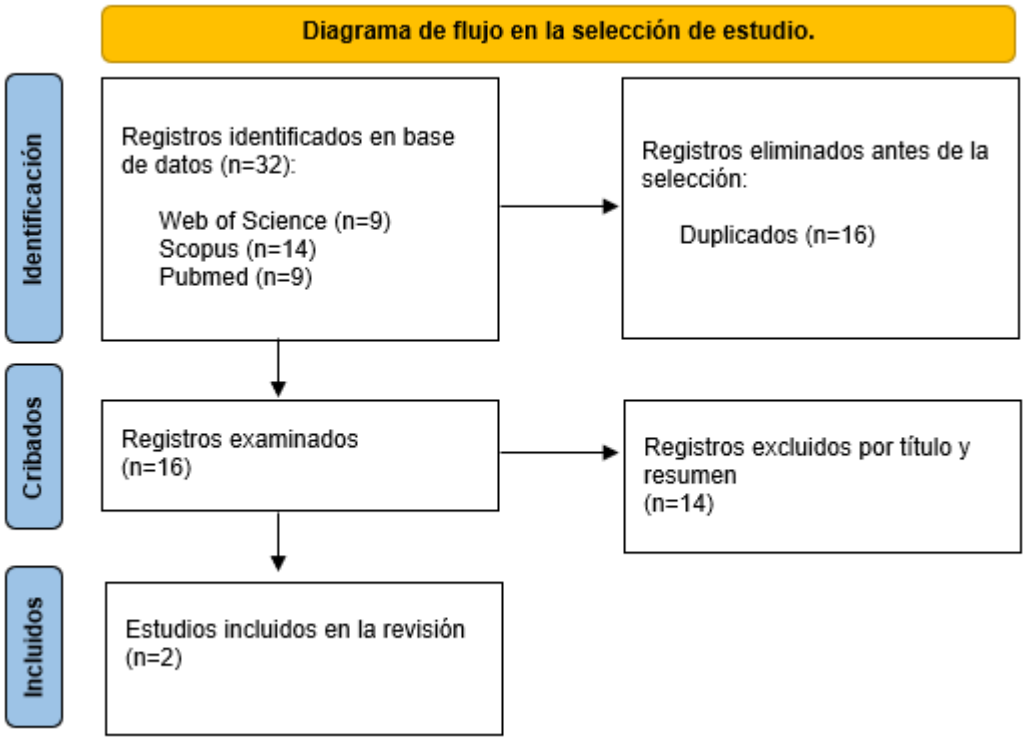
Para evaluar la calidad metodológica de los estudios, se les aplicó la escala PEDro de la base de datos Physiotherapy Evidence Database (https://pedro.org.au/) para ensayos controlados aleatorizados (Sherrington et al., 2000). Esta escala cuenta con 11 ítems, otorgando 1 punto por cada criterio cumplido en el estudio. El primer ítem evalúa la validez externa de la investigación, los ítems 2 al 9 evalúan la validez interna y los últimos dos ítems (10-11) evalúan la presentación del análisis estadístico (Gomez-Conesa et al., 2015). Si el puntaje obtenido es igual o superior a 9 puntos, se indica que la calidad metodológica es excelente, si el puntaje fluctúa entre 6 y 8 puntos, la calidad es buena, entre 4 y 5 es regular, mientras que un puntaje inferior a 4 indica una mala calidad en el método del estudio (Gomez-Conesa et al., 2015). Los 3 revisores analizaron el total de los artículos seleccionados de forma independiente y en ciego. Para el análisis final de esta revisión sólo se incluyeron estudios que tuvieron una calidad metodológica de excelente a buena, es decir, un puntaje igual o superior a 6 puntos (Maher et al., 2003).

CAPÍTULO V: RESULTADOS

Selección de estudios

De un total inicial de 32 artículos recuperados, 16 artículos fueron duplicados. De los 16 restantes, 14 artículos fueron descartados por las siguientes razones: 4 estudios no cumplieron con la población objetivo, pues consideraban a pacientes pediátricos, familiares de pacientes en la UCI o usuarios que estuvieron en la UCI, pero que estaban sanos al momento de realizar el estudio; 2 estudios no cumplieron con los criterios de intervención, pues no se les entregó rehabilitación con realidad virtual; 1 estudio no cumplió con el comparador, pues no incluía grupo control y 7 artículos no cumplieron con el diseño del estudio, pues eran protocolos para futuras investigaciones o artículos de revista que no consideraban intervención. Sólo 2 cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, los estudios de Navarra-Ventura et al. (2021) y el de Vlake et al., (2022). La figura 1 presenta un diagrama de flujo que detalla el proceso de selección y análisis de los estudios incluidos en el presente trabajo.

Figura 1. *Diagrama de flujo del proceso de elegibilidad de los estudios.*



Riesgo de sesgo de los estudios individuales

El resultado de calidad de los estudios estuvo comprendido entre 7 y 8 puntos de un máximo de 11 según la escala PEDro, lo que significa que la calidad metodológica fue buena para ambos estudios (Tabla 3).

Tabla 3. *Resultados de la escala PEDro aplicada a los estudios seleccionados.*

Criterio evaluado	Navarra-Ventura et. al., 2021	Vlake et al., 2022
Validez externa (ítem 1)	1/1	1/1
Validez interna (ítems 2-9)	4/8	3/8
Presentación análisis estadístico (ítems 10-11)	2/2	2/2
Puntaje total	7/11	8/11

Características de los estudios

Los dos estudios seleccionados en la presente revisión fueron “Virtual reality-based early neurocognitive stimulation in critically ill patients: a pilot randomized clinical trial” de Navarra-Ventura et al. (2021) e “Intensive care unit–specific virtual reality for critically ill patients with COVID-19: multicenter randomized controlled trial” de Vlake et al. (2022). Ambos estudios consistieron en ensayos clínicos, prospectivos, aleatorizados y no ciegos. La tabla 4 muestra las características de los pacientes incluidos en cada estudio. El estudio de Navarra-Ventura et al. (2021) reclutó a 42 pacientes de UCI de un sólo centro hospitalario, mientras que el estudio de Vlake et al. (2022) incluyó a 89 personas con estadía en UCI en 4 centros diferentes. En ambos estudios, las personas fueron distribuidas de forma equitativa y aleatoria a los grupos control e intervención. Todos los participantes fueron adultos mayores de 18 años, con una mediana de edad de 68,8 años en el estudio de Navarra-Ventura et al. (2021) y un promedio de 58 años en el estudio de Vlake et al. (2022). En relación con el género, en el estudio de Navarra-Ventura et al., (2021) los participantes fueron mayoritariamente femeninos (59,5%), mientras que en el de Vlake et al., (2022) masculinos (29% mujeres). Ambos estudios difieren en la cantidad y tipo de comorbilidades. En el artículo de Navarra-Ventura et al., (2021) se entrega un listado de 13 diagnósticos presentes en la población de estudio, siendo la insuficiencia respiratoria aguda la más frecuente, mientras que en el de Vlake et al., (2022) sólo se menciona que los participantes presentaron COVID-19.

Tabla 4. *Descripción demográfica de los pacientes de cada estudio. Se informa la mediana [rango intercuartílico] o el promedio (desviación estándar), a menos que se especifique lo contrario.*

Demografía	**Navarra-Ventura et al., 2021**	**Vlake, et al., 2022**
Número de participantes, n	42	89
Edad, años	68,8 [35,7–85,9]	58 (11)
Grupo Intervención, años	67,7 [36,6–85,3]	61 [54-65]
Grupo Control, años	69,1 [35,7–85,9]	59 [51-65]
Mujeres, n (%)	25 (59,5%)	26 (29%)
Comorbilidad, diagnóstico	Insuficiencia respiratoria aguda	COVID-19
	Shock séptico	
	Neumonía	
	Pancreatitis	
	Ingesta tóxica	
	Peritonitis	
	Traumatismo Múltiple	
	Aneurisma aórtico abdominal	
	Perforación intestinal	
	Isquemia intestinal	
	Perforación esofágica	
	Shock hemorrágico	
	Tumor	

El ensayo clínico de Navarra-Ventura et al. (2021) consistió en una terapia de RV durante la estancia en UCI y buscó evaluar su impacto en los resultados cognitivos y emocionales de los pacientes con Síndrome Post Cuidados Intensivos (SPCI) un mes después del alta y analizar si el efecto de esta intervención se mantuvo o no un año después, mientras que el estudio de Vlake et al. (2022) consistió en un video mostrado con RV durante la estancia en UCI, con un seguimiento realizado 3 meses posterior al alta y buscó explorar los efectos de esta terapia en la salud mental y en la calidad percibida, la satisfacción y la calificación de los cuidados posteriores a la UCI de pacientes con SPCI sobrevivientes de COVID-19, 4 meses y 6 meses después del alta. En la tabla 5 se exponen las características metodológicas de ambos estudios y las variables con cambios significativos. Ambos estudios buscaron medir el aspecto psicoemocional, por lo que incorporaron la evaluación de la ansiedad y la depresión por medio de la escala “Hospital Anxiety and Depression Scale” (HADS). Sólo el primer estudio evaluó el aspecto cognitivo. Ninguno de los estudios evaluó aspectos relacionados con la función motora. El estudio de Navarra-Ventura et al. (2021) utilizó RV

no inmersiva con la plataforma “Early Neurocognitive Rehabilitation in Intensive Care” (ENRIC) y el de Vlake et al. (2022) utilizó RV inmersiva con gafas (Oculos Go) en combinación con auriculares. La intervención en el estudio de Navarra-Ventura et al. (2021) consistió en presentar varios ejercicios cognitivos, comenzando con una observación pasiva, seguido por ejercicios de atención selectiva y memoria de trabajo, adaptados al entorno de UCI y a pacientes con ventilación mecánica, mientras que en el estudio de Vlake et al. (2022), consistió en un vídeo informativo de 14 minutos expuesto mediante realidad virtual. El video incluyó 6 escenas: (1) el médico y la enfermera de la UCI dan la bienvenida al paciente, (2) explicación sobre el monitor de vigilancia, las bombas de medicación, la intubación, la ventilación mecánica y la posición prona, (3) se informa sobre goteos, líneas intravenosas y traqueotomía, incluyendo sus procedimientos, (4) explicación sobre el equipo de tratamiento que atiende al paciente, (5) se informa acerca de las medidas de aislamiento y equipos de protección personal y (6) se entrega información relevante sobre COVID-19.

La duración de las terapias en ambos estudios fue alrededor de los 14 minutos, sin embargo, el promedio del número de sesiones del grupo de intervención de Navarra-Ventura et al. (2021) fue de 5.1, mientras que, en el estudio de Vlake et al. (2022), sólo se realizó 1 sesión de intervención.

Resultados de los estudios

Los resultados de las pruebas obtenidas en el estudio de Navarra-Ventura et al. (2021), mostraron que los usuarios presentaron patologías relacionadas con el estado psicoemocional, como la ansiedad, depresión y Síndrome de Estrés Postraumático, sin embargo, los puntajes de pruebas cognitivas se encontraron dentro de los rangos normales tanto para el grupo de intervención como el grupo control. A pesar de esto, se observaron diferencias significativas entre el grupo intervención por sobre el grupo control en la memoria de trabajo, con un valor p=0,009 después de 1 mes de la intervención. Además, esta diferencia entre ambos grupos se mantuvo a los 12 meses de seguimiento (p=0,008), aunque no hubo diferencia significativa asociada al tiempo de seguimiento o a la interacción entre ambas variables.

Conforme a los puntajes obtenidos de las pruebas aplicadas en el estudio de Vlake et al. (2022), se observó que el 34% de los pacientes informó sentir angustia psicológica, el 31% indicó presentar síndrome de estrés postraumático, el 54% reportó un probable cuadro de ansiedad y el 51% refirió una posible depresión. Se encontraron diferencias significativas a la base entre el grupo intervención y el grupo control (3 meses), en relación con el trastorno de estrés postraumático indicado como distrés reportado (P<0,010). La probable presencia de estrés post traumático mejoró en ambos grupos a los 6 meses, independiente de la intervención. En la segunda evaluación (4 meses), sólo se observó diferencia significativa en la prevalencia de la ansiedad (P=0,030) con menores valores en el grupo que recibió la intervención, mientras que en la tercera evaluación no hubo diferencia significativa para ningún grupo. A pesar de estos valores, no hubo cambios significativos al considerar el grupo y el tiempo de evaluación en conjunto. Finalmente, a los 6 meses el grupo que recibió RV evaluó mejor e indicó una mayor satisfacción del cuidado posterior a la permanencia en UCI.

Tabla 5. *Características metodológicas y resultados de los estudios.*

Características de los estudios	**Navarra-Ventura et al.**	**Vlake, J. H., et al.**
Tipo de RV	No inmersiva	Inmersiva
Software o dispositivo	ENRIC platform	Gafas RV (Oculos Go) +auriculares
Minutos por sesión	13,8	14
Total de sesiones	5,1	1
Aspectos evaluados	Cognitivo	Psicológico
	Emocional	
Prueba utilizada (variable evaluada)	WAIS-III forward digit span + WMS-III forward spatial span (Atención)	HADS (Ansiedad y depresión)
	WAIS-III backward digit span + WMS-III backward spatial span (Memoria de trabajo)	IES-R (Trastorno de estrés postraumático)
	RAVLT learning slope (trials 1-5) + RAVLT delayed recall (Aprendizaje y memoria)	SF-36 (Calidad de vida)
	RAVLT recognition + Benton Visual Retention Test form M (Memoria de recuperación)	EQ-5D (Calidad de vida)
	TMT-B + Stroop test Color-Word + FAS (Funciones ejecutivas)	Patient Satisfaction Questionnaire and Family Satisfaction with ICU Care tools (Calidad percibida)
	WAIS-III symbol search + TMT-A + Stroop test Word-Reading (Velocidad de procesamiento)	
	Global Neurocognition (suma total de las pruebas neuropsicológica precedentes)	
	HADS (Ansiedad y depresión)	
	DTS (Estrés postraumático)	
Resultados significativos	Memoria de trabajo	Calidad percibida

Abreviaciones: ENRIC, Early Neurocognitive Rehabilitation in Intensive Care; RV, realidad virtual; WAIS-III, Wechsler adult intelligence scale, third edition; WMS-III, Wechsler memory scale, third edition; RAVLT, Rey auditory verbal learning test; TMT, Trail Making Test, partes A y B; FAS, Phonemic verbal fluency; HADS, Hospital Anxiety and Depression Scale; DTS, Care tools The Davidson Trauma Scale; IES-R, Impact of Event Scale-Revised; SF36, Quality of life was assessed using the Short-Form 36; EQ5D, European Quality of Life, 5 Dimensions.R.

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN

El presente trabajo buscó analizar el efecto del uso de la Realidad Virtual (RV), en conjunto con las terapias convencionales, como método de Neuro Rehabilitación de personas adultas con Síndrome Post Cuidados Intensivos (SPCI). Los dos estudios analizados mostraron que la RV tiene un efecto relativo en la Neuro Rehabilitación de personas adultas con SPCI, pues la mayoría de los aspectos evaluados no mostraron cambios.

En el estudio de Navarra-Ventura et al. (2021), se observaron mejoras en la memoria de trabajo tanto al mes de la intervención, como al año después, aunque cabe mencionar que los puntajes obtenidos en la evaluación durante la estadía en UCI, no eran patológicos. Otros procesos como atención, aprendizaje-memoria, recuperación de memoria y velocidad de procesamiento, no mostraron cambio significativo en comparación con el grupo que no recibió RV. De esto se puede deducir que aunque la terapia con ENRIC, tiene un efecto positivo en las secuelas de la memoria de trabajo, no es efectiva como herramienta para la rehabilitación de otras funciones cognitivas. Aunque el estudio de Navarra-Ventura et al. (2021) buscó evaluar aspectos emocionales, no se apreciaron diferencias significativas tras la terapia con RV entre ambos grupos. Sin embargo, sí hubo diferencias que podrían ser clínicamente relevantes, pues un 50% menos de pacientes del grupo intervención experimentaron niveles patológicos de ansiedad no especificada (11,8 % frente a 21,1 %) y depresión (5,9 % frente a 10,5 %) en comparación con los pacientes del grupo control. Por otro lado, al evaluar el estado psicoemocional en el estudio de Vlake et al. (2022), la terapia con RV en la UCI no mostró tener efecto en el malestar psicológico de las personas ni en su calidad de vida. La intervención sí mejoró la calidad percibida y la calificación general de los cuidados posteriores a la UCI, aunque los test mostraron que no hubo diferencias significativas en el estado psicoemocional de ambos grupos.

Es importante considerar al momento de analizar los resultados, la modalidad de RV utilizada puesto que, una terapia con RV de tipo inmersiva generará en el paciente un mayor grado de desconexión de la realidad, pudiendo tener mejores efectos sobre el

manejo del dolor, lo que podría repercutir en el estado físico y psicoemocional. Así lo demuestra una revisión realizada por Comparcini et al. (2023) sobre el manejo del dolor y la ansiedad en pacietes pedíatrico con cáncer mediante terapia con RV inmersiva y no inmersiva, donde los estudios que alcanzaron mayor significancia estadística utilizaron dispositivos de Realidad Virtual de tipo inmersiva. En relación a esto, de los dos estudios analizados en la presente revisión, sólo el de Vlake et al. (2022) con RV inmersiva mostró efectos en aspectos psicoemocionales, específicamente en el Trastorno de Estrés Postraumático. También se debe tener en cuenta el número de sesiones de intervención, ya que la investigación de Vlake et al. (2022) solo administró 1 sesión por persona, lo cual podría explicar que los resultados encontrados en el control de los 4 meses no perduraran en el tiempo. Además, es importante tener en cuenta las limitaciones de ambos artículos, como la posibilidad de sesgos en la intervención y medición, considerando que ambos ensayos clínicos son no ciegos.

Gerber et al. (2019), desarrolló un estudio en el cuál a través de RV inmersiva se presentaron imágenes de naturaleza a 33 pacientes con una edad media de 36 años (rango 32-83 años), con cirugía cardíaca en estado crítico. Se utilizó RV inmersiva en los pacientes durante 5 minutos antes del ingreso en la UCI, durante la estancia en la UCI y 3 meses después del alta. Se midió los movimientos oculares a través de sensores y se recopilaron datos fisiológicos. Los autores concluyeron que la RV es un método bien aceptado por parte de los usuarios debido a que genera un efecto de relajo y es de fácil uso. Además, esta investigación destaca que los movimientos oculares son un indicador de que los usuarios pudieron recibir estimulación cognitiva a través de RV inmersiva, por lo que sería interesante llevar a cabo un estudio similar al de Navarra-Ventura et al (2021) utilizando RV inmersiva y medir nuevamente los aspectos cognitivos y psicoemocionales del estudio.

Un artículo de Turon et al. (2017), buscó describir una intervención de estimulación neurocognitiva temprana basada en RV para pacientes críticamente enfermos y presentar los resultados de un estudio de prueba de concepto que mide la viabilidad, seguridad e idoneidad de esta intervención. Se reclutaron 20 pacientes adultos en estado crítico que habían estado conectados a ventilación mecánica durante ≥24 h. Todos recibieron sesiones diarias de 20 minutos de estimulación neurocognitiva al estar

despiertos y alertas en la UCI. Los autores concluyeron que una intervención neurocognitiva basada en RV es factible, segura y tolerable, estimula las funciones cognitivas y satisface a los pacientes críticamente enfermos, sin embargo, este estudio no contó con un grupo control con el cual comparar los resultados.

Aunque la presente revisión no logró evaluar los efectos de la RV en la función motora de pacientes con SPCI, es importante mencionar que un estudio reciente sugiere que sus efectos son positivos. Parke et al. (2020) buscaron determinar la viabilidad del sistema de terapia virtual Jintronix (RV no inmersiva) en una UCI mediante la observación de resultados relacionados con la satisfacción del paciente, los eventos adversos y la aplicabilidad técnica. El estudio contó con 20 participantes adultos a quienes se les administró 1 sesión de terapia de RV dirigida a la fuerza, el rango de movimiento y la resistencia de los brazos, las piernas y/o el tronco. Como resultado de esta intervención la mayoría de los participantes informaron por medio de una encuesta de satisfacción que la actividad era agradable, cómoda, segura y fácil de entender. Además, reportaron que percibieron una mejoría en cuanto al rango de movimiento y la fuerza, por lo que los motivaría a continuar con las terapias.

Limitaciones

En la actualidad, los estudios sobre el uso de RV en la rehabilitación de pacientes adultos con SPCI son escasos por lo que, conocer sus efectos, es una tarea difícil de esclarecer. Sólo se encontraron dos estudios que cumplieron con los criterios de elegibilidad, lo cual es insuficiente para que la presente revisión entregue una conclusión certera y confiable Además, la intensión de los autores fue evaluar las tres áreas afectadas en el SPCI, no obstante, no se encontró estudios que midieran el área motora y cumplieran con los criterios de elegibilidad, por lo que la respuesta a esta interrogante sigue inconclusa.

Implicancias Clínicas

De nuestros resultados se infiere que hasta el momento no existe evidencia suficiente para recomendar la utilización de RV en el contexto de la UCI, pues no mostró efectos significativamente diferentes a los entregados por las terapias convencionales. Además, la presente revisión deja en evidencia la falta de estudios relacionados con el

tema, por lo que crea la necesidad de generar nuevas investigaciones que puedan apoyar o descartar lo planteado en la presente revisión. Aunque la RV no mostró efectos positivos para la rehabilitación de personas con SPCI, uno de los estudios analizados sugiere que sí podría mejorar la experiencia de los usuarios que tiene estadía en UCI, por lo que sería interesante revisar si existe más literatura que apoye esto y el impacto que esto podría tener en la experiencia de los usuarios en UCI.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIÓN

Aun cuando la evidencia general sugiere que la Realidad Virtual podría ser una herramienta efectiva en la Neuro Rehabilitación de personas con Síndrome Post Cuidados Intensivos, la presente revisión mostró que no hubo diferencias significativas entre esta técnica y los tratamientos convencionales ofrecidos en la Unidad de Cuidados Intensivos en relación con el estado cognitivo y psicoemocional de los usuarios. Por otra parte, es necesario reconocer que, debido a la escasa evidencia relacionada con el tema, las conclusiones obtenidas en esta revisión sistemática no proporcionan una base sólida para descartar el uso de la RV en la rehabilitación de personas con SPCI, sino más bien, invita a generar nuevas investigaciones que puedan apoyar o refutar de forma más precisa y confiable lo obtenido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Psychiatric Association [APA], (2013). *Manual de diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSM-V* (5a. ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana

Aukstakalnis, S., & Blatner, D. (1993). El Espejismo de silicio: arte y ciencia de la realidad virtual. Barcelona.

Bakhru, R. N., Davidson, J. F., Bookstaver, R. E., Kenes, M. T., Welborn, K. G., Morris, P. E., & Clark Files, D. (2018). Physical function impairment in survivors of critical illness in an ICU Recovery Clinic. *Journal of Critical Care*, *45*, 163–169. https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2018.02.001

Ballesteros Reviriego, G., Planas Pascual, B., Rojo Ruiz, A., Sánchez Romero, E. A., Corbelini, C., & Villafañe, J. H. (2020). Spanish experience of pulmonary rehabilitation efficacy for patients affected by the novel SARS-CoV-2 (COVID-19): A case report. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, *36*(4), 212–214. https://doi.org/10.1097/tgr.0000000000000283

Bruno, R. R., Wolff, G., Wernly, B., Masyuk, M., Piayda, K., Leaver, S., Erkens, R., Oehler, D., Afzal, S., Heidari, H., Kelm, M., & Jung, C. (2022). Virtual and augmented reality in critical care medicine: the patient's, clinician's, and researcher's perspective. *Critical Care, 26(1).* https://doi.org/10.1186/s13054-022-04202-x

Cameron, S., Ball, I., Cepinskas, G., Choong, K., Doherty, T. J., Ellis, C. G., Martin, C. M., Mele, T., Sharpe, M. D., Shoemaker, J. K., & Fraser, D. D. (2015). Early mobilization in the critical care Unit: A review of adult and Pediatric literature. *Journal of Critical Care*, 30(4), 664-672. https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2015.03.032

Castelli, L., Iacovelli, C., Fusco, A., Amoruso, V., Cuccagna, C., Loreti, C., Giovannini, S., & Padua, L. (2023). The role of technological rehabilitation in patients with intensive Care Unit weakness: A randomized controlled pilot study. *Journal of Clinical Medicine*, 12(7), 2612. https://doi.org/10.3390/jcm12072612

Chapela, S y Martinuzzi, A. (2018). Pérdida de masa muscular en el paciente críticamente enfermo: ¿Caquexia, Sarcopenia y/o Atrofia? Imapcto en la respuesta terapéutica y la supervivencia. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición, Volumen 28. Número:393-416.*https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2018/can182k.pdf

Castelli, L., Iacovelli, C., Fusco, A., Amoruso, V., Cuccagna, C., Loreti, C., Giovannini, S., & Padua, L. (2023). The role of technological rehabilitation in patients with intensive Care Unit weakness: A randomized controlled pilot study. *Journal of Clinical Medicine*, 12(7), 2612. https://doi.org/10.3390/jcm12072612

Comparcini, D., Simonetti, V., Galli, F., Saltarella, I., Altamura, C., Tomietto, M., Desaphy, J.-F., & Cicolini, G. (2023). Immersive and non-immersive virtual reality for pain and anxiety management in pediatric patients with hematological or solid cancer: A systematic review. Cancers, 15(3), 985. https://doi.org/10.3390/cancers15030985

Demeco, A., Zola, L., Frizziero, A., Martini, C., Palumbo, A., Foresti, R., Buccino, G., & Costantino, C. (2023). Immersive virtual reality in post-stroke rehabilitation: A systematic review. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 23(3), 1712. https://doi.org/10.3390/s23031712

Desai, S. V., Law, T. J., & Needham, D. M. (2011). Long-term complications of critical care. *Critical Care Medicine*, 39(2), 371–379. https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e3181fd66e5

Freeman, D., Reeve, S., Robinson, A., Ehlers, A., Clark, D. M., Spanlang, B., & Slater, M. (2017). Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychological Medicine,* 47(14), 2393-2400. https://doi.org/10.1017/s003329171700040x

Fernández-Gonzalo, S., Navarra-Ventura, G., Bacardit, N., Gomà Fernández, G., de Haro, C., Subirà, C., López-Aguilar, J., Magrans, R., Sarlabous, L., Aquino Esperanza, J., Jodar, M., Rué, M., Ochagavía, A., Palao, D. J., Fernández, R., & Blanch, L. (2020). Cognitive phenotypes 1 month after ICU discharge in mechanically ventilated patients: a prospective observational cohort study. *Critical Care (London, England)*, *24*(1). https://doi.org/10.1186/s13054-020-03334-2

Gerber, S. M., Jeitziner, M.-M., Knobel, S. E. J., Mosimann, U. P., Müri, R. M., Jakob, S. M., & Nef, T. (2019). Perception and performance on a virtual reality cognitive stimulation for use in the intensive care unit: A non-randomized trial in critically ill patients. *Frontiers in Medicine*, 6. https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00287

Giménez-Esparza Vich, C., Alcántara Carmona, S., & García Sánchez, M. (2022). Delirium y COVID-19. Aspectos prácticos de una frecuente asociación. *Medicina intensiva*, *46*(6), 336–340. https://doi.org/10.1016/j.medin.2021.12.013

Gold, J. I., Belmont, K. A., & Thomas, D. A. (2007). The neurobiology of virtual reality pain attenuation. Cyberpsychology & Behavior: The Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society, 10(4), 536–544. https://doi.org/10.1089/cpb.2007.9993

Gomez-Conesa, A., Serrano, C. S., Matamoros, D. C., & López-López, J. A. (2015). The Spanish translation and adaptation of the Pedro scale. *Physiotherapy*, 101, e463–e464. https://doi.org/10.1016/j.physio.2015.03.3250

Gosselink, R., Needham, D., & Hermans, G. (2012). ICU-based rehabilitation and its appropriate metrics. *Current Opinion in Critical Care*, *18*(5), 533–539. https://doi.org/10.1097/mcc.0b013e328357f022

Hill, J. E., Twamley, J., Breed, H., Kenyon, R., Casey, R., Zhang, J., & Clegg, A. (2022). Scoping review of the use of virtual reality in intensive care units. *Nursing in Critical Care*, 27(6), 756–771. https://doi.org/10.1111/nicc.12732

Inoue, S., Hatakeyama, J., Kondo, Y., Hifumi, T., Sakuramoto, H., Kawasaki, T., Taito, S., Nakamura, K., Unoki, T., Kawai, Y., Kenmotsu, Y., Saito, M., Yamakawa, K., & Nishida, O. (2019). Post-intensive care syndrome: its pathophysiology, prevention, and future directions. *Acute Medicine & Surgery*, 6(3), 233–246. https://doi.org/10.1002/ams2.415

Jawed, Y. T., Golovyan, D., Lopez, D., Khan, S. H., Wang, S., Freund, C., Imran, S., Hameed, U. B., Smith, J. P., Kok, L., & Khan, B. A. (2021). Feasibility of a virtual reality intervention in the intensive care unit. *Heart & Lung: The Journal of Critical Care*, 50(6), 748–753. https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2021.05.007

Kanschik, D., Bruno, R. R., Wolff, G., Kelm, M., & Jung, C. (2023). Virtual and augmented reality in intensive care medicine: a systematic review. *Annals of Intensive Care*, 13(1). https://doi.org/10.1186/s13613-023-01176-z

Kim, S.-J., Park, K., & Kim, K. (2022). Post–intensive care syndrome and health related quality of life in long-term survivors of intensive care unit. *Australian Critical Care: Official Journal of the Confederation of Australian Critical Care Nurses*, *36*(4), 477–484. https://doi.org/10.1016/j.aucc.2022.06.002

Lai, B., Powell, M., Clement, A. G., Davis, D., Swanson-Kimani, E., & Hayes, L. (2021). Examining the feasibility of early mobilization with virtual reality gaming using head-mounted display and adaptive software with adolescents in the pediatric intensive care unit: Case report. *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies*, 8(2), e28210. https://doi.org/10.2196/28210

Lee, M., Kang, J., & Jeong, Y. J. (2020). Risk factors for Post–intensive care Syndrome: A Systematic review and Meta-analysis. *Australian Critical Care*, 33(3), 287-294. https://doi.org/10.1016/j.aucc.2019.10.004Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical therapy*, 83(8). https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12882612/

Mateo Rodríguez, E., Puchades Gimeno, F., Ezzeddine Angulo, A., Asensio Samper, J., Saiz Ruiz, C., & López Alarcón, M. D. (2022). Síndrome post cuidados intensivos en COVID-19. Estudio piloto unicéntrico. *Medicina clínica*, 159(7), 321–326. https://doi.org/10.1016/j.medcli.2021.11.014

Martínez Díaz, J. D., Ortega Chacón, V., & Muñoz Ronda, F. J. (2016). El diseño de preguntas clínicas en la práctica basada en la evidencia: modelos de formulación. *Enfermería global*, 15(43), 431–438. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412016000300016

Ministerio de Salud & Sociedad Chilena de Medicina Intensiva (2020). Guía de funcionamiento y organización Unidad de Pacientes Críticos Adultos. https://www.medicina-intensiva.cl/site/docs/GUIA_UPC2020.pdf

Mosadeghi, S., Reid, M. W., Martinez, B., Rosen, B. T., & Spiegel, B. M. R. (2016). Feasibility of an immersive Virtual reality intervention for hospitalized patients: An observational cohort study. JMIR Mental Health, 3(2), e28.Navarra-Ventura, G., Gomà, G., de Haro, C., Jodar, M., Sarlabous, L., Hernando, D., Bailón, R., Ochagavía, A., Blanch, L., López-Aguilar, J., & Fernández-Gonzalo, S. (2021). Virtual reality-based early neurocognitive stimulation in critically ill patients: A pilot randomized clinical trial. *Journal of Personalized Medicine*, 11(12), 1260. https://doi.org/10.3390/jpm11121260.

Ong, TL, Ruppert, MM, Akbar, M., Rashidi, P., Ozrazgat-Baslanti, T., Bihorac, A. y Suvajdzic, M. (2020). Mejorar la experiencia del paciente en cuidados intensivos con realidad virtual: un estudio de viabilidad. *Exploraciones de cuidados críticos*, *2* (6), e0122. https://doi.org/10.1097/cce.0000000000000122

Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z. y Elmagarmid, A. (2016). Rayyan: una aplicación web y móvil para revisiones sistemáticas . Revisiones sistemáticas, 5:210, DOI: 10.1186/s13643-016-0384-4.Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista española de cardiología*, 74(9), 790–799. https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016

Pandharipande, P. P., Girard, T. D., Jackson, J. C., Morandi, A., Thompson, J. L., Pun, B. T., Brummel, N. E., Hughes, C. G., Vasilevskis, E. E., Shintani, A. K., Moons, K. G., Geevarghese, S. K., Canonico, A., Hopkins, R. O., Bernard, G. R., Dittus, R. S., & Ely, E. W. (2013). Long-term cognitive impairment after critical illness. *The New England Journal of Medicine,* 369(14), 1306–1316. https://doi.org/10.1056/nejmoa1301372.

Parke, S., Hough, C. L., & Bunnell, A. E. (2020). The feasibility and acceptability of virtual therapy environments for early ICU mobilization. PM&R, 12(12), 1214-1221. https://doi.org/10.1002/pmrj.12352.

Pisani, M. A., Kong, S. Y. J., Kasl, S. V., Murphy, T. E., Araujo, K. L. B., & Van Ness, P. H. (2009). Days of delirium are associated with 1-year mortality in

an older intensive care unit population. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 180(11), 1092–1097. https://doi.org/10.1164/rccm.200904-0537oc

Piva, S., Fagoni, N., & Latronico, N. (2019). Intensive care unit–acquired weakness: unanswered questions and targets for future research. *F1000Research*, 8(508), 508. https://doi.org/10.12688/f1000research.17376.1.

Pun, B. T., Badenes, R., Heras La Calle, G., Orun, O. M., Chen, W., Raman, R., Simpson, B.-G. K., Wilson-Linville, S., Hinojal Olmedillo, B., Vallejo de la Cueva, A., van der Jagt, M., Navarro Casado, R., Leal Sanz, P., Orhun, G., Ferrer Gómez, C., Núñez Vázquez, K., Piñeiro Otero, P., Taccone, F. S., Gallego Curto, E., … Sarwal, A. (2021). Prevalence and risk factors for delirium in critically ill patients with COVID-19 (COVID-D): a multicentre cohort study. The Lancet. *Respiratory Medicine*, 9(3), 239–250. https://doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30552-x

Ramos, S., Sepulveda, O., Bustos, L., Arias, A., Muñoz, M., & Santander, L. (2021). Perfil de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional de Temuco año 2018. *Revista chilena de. medicina. intensiva.* https://www.medicina-intensiva.cl/revista/pdf/72/34.pdf.

Righy, C., Rosa, RG, da Silva, RTA, Kochhann, R., Migliavaca, CB, Robinson, CC, Teche, SP, Teixeira, C., Bozza, FA y Falavigna, M. (2019). Prevalencia de los síntomas del trastorno de estrés postraumático en adultos sobrevivientes de cuidados intensivos: una revisión sistemática y un metanálisis. *Cuidados críticos (Londres, Inglaterra)*, *23* (1). https://doi.org/10.1186/s13054-019-2489-3.

Rocha, P. K., Prado, M. L. D., Cabral, P., De Souza, A. I. J., & Anders, J. C. (2013). El cuidado y la tecnología en las unidades de cuidados intensivos. *Index de Enfermería*, *22*(3), 156-160. https://doi.org/10.4321/s1132-12962013000200009.

Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2018). *Understanding virtual reality: Interface, application, and design* (2a ed.).Morgan Kaufmann.

Sherrington, C., Herbert, R. D., Maher, C. G., & Moseley, A. M. (2000). PEDro. A database of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. *Manual Therapy*, 5(4), 223–226. https://doi.org/10.1054/math.2000.0372

Sterne, J., Savović J., Page M., Elbers R., Blencowe N., Boutron I., Cates C., Cheng H., Corbett M., Eldridge S., Hernán M… (2019). RoB 2: una herramienta revisada para evaluar el riesgo de sesgo en ensayos aleatorios. BMJ 2019; 366 : l4898.

Turon, M., Fernández-Gonzalo, S., Jodar, M., Gomà, G., Montanya, J., Hernando, D., Bailón, R., de Haro, C., Gomez-Simon, V., Lopez-Aguilar, J., Magrans,

R., Martinez-Perez, M., Oliva, J. C., & Blanch, L. (2017). Feasibility and safety of virtual-reality-based early neurocognitive stimulation in critically ill patients. *Annals of Intensive Care*, 7(1). https://doi.org/10.1186/s13613-017-0303-4

Vera, O. (2015). Origen y desarrollo histórico de la medicina crítica y unidades de cuidados intensivos en Bolivia. *Revista Medica de La Paz. 21(2), 77-90.* http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582015000200011&lng=es&tlng=es.

Vlake, J. H., van Bommel, J., Wils, E.-J., Bienvenu, J., Hellemons, M. E., Korevaar, T. I. M., Schut, A. F. C., Labout, J. A. M., Schreuder, L. L. H., van Bavel, M. P., Gommers, D., & van Genderen, M. E. (2022). Intensive care unit–specific virtual reality for critically ill patients with COVID-19: Multicenter randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research,* 24(1), e32368. https://doi.org/10.2196/32368.

Yuan, Ch., Timmins, F., & Thompson, D. R. (2021). Post-intensive care Syndrome: A concept analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 114, 103814. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103814