

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA

CARRERA DE REHABILITACIÓN FÍSICA

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN REHABILITACIÓN FÍSICA**

Tema:

TERAPIA DE ESPEJO AUMENTADA EN LA NEUROPLASTICIDAD PARA LA
RECUPERACIÓN FUNCIONAL EN PACIENTES ADULTOS MAYORES

Modalidad Presencial

Autor: Alison Dayana Lozada Palaguachi

Director: Lcda. Robalino Morales Gabriela Estefanía, MSc

Ambato - Ecuador

2026

 095 888 5323

ESTUDIA DIFERENTE

www.iste.edu.ec

A la Unidad Académica de Titulación de la Carrera de Rehabilitación Física

El Tribunal receptor del Trabajo de integración curricular, presidido por el Doctor Cardenas Medina Jorge Humberto, e integrado por los señores Licenciado Pavón Mayacela Amir Rafael Magíster, Licenciada Cisa Castro Carmen Gissela Magíster, designados por el Colectivo Académico de Carrera del Instituto Superior Tecnológico España, para receptor el Trabajo de Integración Curricular con el tema: “TERAPIA DE ESPEJO AUMENTADA EN LA NEUROPLASTICIDAD PARA LA RECUPERACIÓN FUNCIONAL EN PACIENTES ADULTOS MAYORES”, elaborado y presentado por la señorita, Alison Dayana Lozada Palaguachi, para optar por el Grado Académico de Tecnólogo en Rehabilitación Física; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Integración Curricular, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas del Instituto Superior Tecnológico España.

Dr. Cardenas Medina Jorge Humberto
Presidente del Tribunal

Lcdo. Pavón Mayacela Amir Rafael, MG
Miembro del Tribunal

Lcda. Cisa Castro Carmen Gissela, MG
Miembro del Tribunal

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

LCDA. GABRIELA ESTEFANIA ROBALINO MORALES, MSc.

CERTIFICA:

En mi calidad de Director del trabajo de integración curricular: “TERAPIA DE ESPEJO AUMENTADA EN NEUROPLASTICIDAD PARA LA RECUPERACIÓN FUNCIONAL EN ADULTOS MAYORES”, presentado por la Señorita Alison Dayana Lozada Palaguachi para optar por el Título de Tecnólogo Superior en Rehabilitación Física, que dicho proyecto ha sido prolijamente revisado y considero que responde a las normas establecidas en el reglamento de títulos y grados de la Carrera, suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, 28 de marzo de 2026.



Lcda. Robalino Morales Gabriela Estefanía, MSc

c.c. 180360202-6

DIRECTORA

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Integración Curricular presentado con el tema: “TERAPIA DE ESPEJO AUMENTADA EN NEUROPLASTICIDAD PARA LA RECUPERACIÓN FUNCIONAL DE PACIENTES ADULTOS MAYORES”, le corresponde exclusivamente a: Alison Dayana Lozada Palaguachi, Autora bajo la Dirección de Licenciada Gabriela Estefanía Robalino Morales, Master of Science, Directora del Trabajo de integración curricular; y el patrimonio intelectual al Instituto Superior Tecnológico España.



Alison Dayana Lozada Palaguachi

AUTORA



Lcda. Robalino Morales Gabriela Estefanía, MSc

DIRECTORA

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo al Instituto Superior Tecnológico España, para que el Trabajo de integración curricular, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de integración curricular, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones del Instituto.



Alison Dayana Lozada Palaguachi
c.c. 180489543-9.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	13
CAPITULO I ANTECEDENTES Y BASES TEORICAS.....	15
1.1. Planteamiento del problema.....	15
1.2. Justificación	16
1.3. Objetivos	17
1.3.1. Objetivo general.....	17
1.3.2. Objetivos específicos.	17
CAPITULO II MARCO REFERENCIAL.....	18
2.1. Antecedentes Investigativos:	18
2.2. Marco Teórico.....	30
2.3. Marco Conceptual	31
CAPITULO III METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	33
3.1. Diseño metodológico.....	33
3.2. Enfoque de investigación	33
3.3. Cuestionario o Instrumentos Utilizados	34
3.4. Población	34
3.5. Muestreo	34
3.6 Recursos	35
CAPITULO IV ANALISIS DE RESULTADOS	36
4.1. Tabulación e interpretación de encuestas	36
4.2. Discusiones de Resultados	38
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41

5.1. Conclusiones del estudio	41
5.2. Recomendaciones	41
BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS	48

INDICE DE FIGURAS

Grafica 1 Comparativa tabla Barthel.....	37
Grafica 2 Comparativa de Promedio tabla barthel.....	38

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Encuesta en base indice Barthel	37
Tabla 2 Promedio de Tabla Barthel	38

AGRADECIMIENTO

Al Instituto Superior Tecnológico España por los conocimientos impartidos.

A la Carrera de Rehabilitación Física por el nivel educativo brindado.

A Dios, por brindarme vida, salud, sabiduría y fortaleza para superar cada desafío presentado durante este proceso y permitirme alcanzar esta meta tan importante.

A mi tutor de tesis, por su guía constante, paciencia y valiosos conocimientos compartidos a lo largo de este proceso.

A mi madre, por su amor incondicional, esfuerzo y apoyo permanente en cada etapa de mi formación. Gracias por ser mi mayor inspiración y por brindarme la fortaleza necesaria para el desarrollo y culminación de este trabajo.

A mi hermano, por su compañía, comprensión y motivación constante, siendo un pilar importante en los momentos más desafiantes.

A mi novio, por su apoyo incondicional, paciencia y palabras de aliento durante todo este proceso. Gracias por estar a mi lado en cada momento, brindándome fuerza y confianza para seguir adelante.

Finalmente, a mis compañeros (A, A y P), por su colaboración y amistad durante este camino.

Alison Lozada.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, a Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de este camino, por brindarme sabiduría y la oportunidad de culminar esta importante etapa de mi vida.

A mi mamá Anita, con todo mi amor y gratitud, por su apoyo incondicional, sacrificio y confianza en mí. Gracias por ser mi ejemplo de esfuerzo y perseverancia.

A mi padre Fabricio, que pesar de todo será mi soporte.

A mis abuelos (A y W), por su amor, sus enseñanzas y por ser una fuente de inspiración constante. Este logro también es de ustedes.

A mi hermano Sebastian, por su compañía, comprensión y motivación en los momentos más difíciles.

A mi novio Carlos, por ser mi compañero, por su amor, paciencia y apoyo incondicional, por estar siempre a mi lado impulsando a seguir adelante.

A mis compañeros (A, A y P), por compartir conmigo este camino, por su amistad y por todos los momentos vividos que hicieron de esta experiencia algo inolvidable.

A mi Stich, Lulu y Luna, por esa compañía silenciosa que me ha reconfortado en los momentos más vulnerables.

Alison Lozada.

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA
CARRERA DE REHABILITACIÓN FÍSICA
TECNÓLOGO SUPERIOR EN REHABILITACIÓN FÍSICA

TEMA:

TERAPIA DE ESPEJO AUMENTADA EN NEUROPLASTICIDAD PARA LA
RECUPERACIÓN FUNCIONAL EN PACIENTES ADULTOS MAYORES

AUTOR: Alison Dayana Lozada Palaguachi

DIRECTOR: Dr. Cardenas Medina Jorge Humberto

FECHA: Primero de Abril del Dos mil Veintiséis

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la efectividad de la terapia de espejo en la mejora de la independencia funcional en adultos mayores, utilizando el Índice de Barthel como instrumento de evaluación. El estudio se desarrolló con una muestra de 20 pacientes, con edades comprendidas entre 65 y 85 años, quienes representaban distintos niveles de dependencia funcional, principalmente grave y total. Se aplicó un programa de intervención basado en terapia de espejo durante seis semanas, con una frecuencia de tres sesiones semanales, enfocadas en ejercicios simples orientados a mejorar la movilidad, coordinación y ejecución de actividades básicas de la vida diaria. Los resultados obtenidos evidenciaron un incremento significativo en los puntajes del Índice de Barthel, pasado de un promedio inicial de 38 puntos a un promedio final de 65 puntos, lo que representa una mejora promedio de 27 puntos.

Asimismo, se observó una evolución favorable en los niveles de dependencia, ya que varios pacientes lograron pasar de dependencia grave a moderada e incluso leve. Estos

hallazgos confirman la efectividad de la terapia de espejo como una estrategia terapéutica accesible, económica y basada en la neuroplasticidad, que contribuye a la recuperación funcional en adultos mayores.

En conclusión, la implementación de esta intervención favorece la autonomía del paciente y mejora su calidad de vida, constituyéndose en una herramienta útil dentro de los programas de rehabilitación neurológica.

Palabras clave: Terapia de espejo, Índice de Barthel, Adultos mayores, Independencia funcional, Rehabilitación neurológica.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the effectiveness of mirror therapy in improving functional independence in older adults, using the Barthel Index as an assessment tool. The study was conducted with a sample of 20 patients, aged between 65 and 85 years, who represented varying levels of functional dependence, primarily severe and total. An intervention program based on mirror therapy was implemented over six weeks, with three sessions per week, focused on simple exercises designed to improve mobility, coordination, and the execution of basic activities of daily living. The results showed a significant increase in Barthel Index scores, from an initial average of 38 points to a final average of 65 points, representing an average improvement of 27 points.

Furthermore, a favorable evolution in levels of dependence was observed, as several patients progressed from severe to moderate and even mild dependence. These findings confirm the effectiveness of mirror therapy as an accessible, cost-effective, and neuroplasticity-based therapeutic strategy that contributes to functional recovery in older adults.

In conclusion, the implementation of this intervention promotes patient autonomy and improves their quality of life, making it a useful tool within neurological rehabilitation programs.

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento poblacional constituye un fenómeno global que ha incrementado la prevalencia de enfermedades crónicas y condiciones neurológicas que afectan la funcionalidad de los adultos mayores. Estas alteraciones repercuten directamente en la capacidad de las personas para realizar actividades básicas de la vida diaria, generando distintos niveles de dependencia y disminuyendo su calidad de vida. En este contexto, la rehabilitación funcional adquiere un papel fundamental en la recuperación de la autonomía y el bienestar del paciente.

La independencia funcional es un indicador clave en la evaluación del estado de salud del adulto mayor, ya que permite determinar el grado en que una persona puede desenvolverse de manera autónoma en su entorno. Para su medición, uno de los instrumentos más utilizados es el Índice de Barthel, desarrollado por Mahoney y Barthel, el cual evalúa la capacidad del individuo para realizar actividades básicas como alimentarse, moverse, vestirse y mantener la higiene personal. Este instrumento ha demostrado ser válido y confiable en el ámbito de la rehabilitación, especialmente en pacientes con afecciones neurológicas.

En los últimos años, han sugerido diversas estrategias terapéuticas orientadas a mejorar la funcionalidad en pacientes con compromiso motor, entre las cuales destaca la terapia de espejo. Esta técnica, introducida por Vilayanur S. Ramachandran, se basa en el uso de la retroalimentación visual para generar la ilusión de movimiento en el miembro afectado, estimulando así la reorganización cortical y favoreciendo la recuperación funcional mediante procesos de neuroplasticidad.

Diversos estudios han demostrado la efectividad de la terapia de espejo en la rehabilitación neurológica. La Cochrane señala que esta intervención contribuye significativamente a la mejora de la función motora y de las actividades de la vida diaria en pacientes con daño neurológico (Thieme et al., 2023). Asimismo, investigaciones publicadas en ScienceDirect evidencian resultados positivos en la recuperación funcional como el Índice de Barthel (Reboredo Silva & Soto-González, 2021). De igual manera,

estudios disponibles en Dialnet reportan mejoras significativas en la independencia funcional en pacientes sometidos a terapia de espejo (Arias et al., 2025a)

En este sentido, la presente investigación se centra en analizar los efectos de la terapia de espejo sobre la independencia funcional en adultos mayores, utilizando el Índice de Barthel como herramienta de evaluación. A través de esta intervención, se busca evidenciar la mejora en la capacidad de los pacientes para realizar actividades básicas de la vida diaria, contribuyendo así a su autonomía e integración social.

Finalmente, este estudio adquiere relevancia tanto a nivel clínico como académico, ya que aporta evidencia sobre la eficacia de una técnica terapéutica accesible, económica y de fácil aplicación, que puede ser implementada en diferentes contextos de rehabilitación para mejorar la calidad de vida de los adultos mayores.

CAPITULO I

ANTECEDENTES Y BASES TEORICAS

1.1. Planteamiento del problema.

El envejecimiento a nivel mundial, representa uno de los mayores desafíos para los sistemas de salud pública, debido al incremento sostenido de patologías neurológicas crónicas, principalmente el accidente cerebrovascular (ACV) y enfermedades neurodegenerativas. Según la Organización Mundial de la Salud, la discapacidad motora derivada de afecciones neurológicas en adultos mayores representa una carga económica y social masiva, limitando la autonomía personal y aumentando la demanda de cuidados a largo plazo. En este escenario, las técnicas de rehabilitación tradicionales a menudo alcanzan un límite de efectividad, lo que ha impulsado la búsqueda de terapias basadas en la neuroplasticidad. La Terapia de Espejo (TE) ha surgido como una alternativa prometedora, pero su evolución hacia la Terapia de Espejo Aumentada (TEA) mediante herramientas digitales representa la nueva frontera para estimular áreas corticales que las terapias convencionales no logran activar de manera aislada, buscando revertir la cronicidad de la dependencia funcional que afecta millones de personas en todo el mundo.

El contexto Latinoamericano y Regional presenta barreras adicionales relacionadas con el acceso limitado a tecnologías de rehabilitación de última generación y una falta de protocolos estandarizados para el tratamiento del adulto mayor. En muchos centros de rehabilitación de la región la recuperación funcional se mide de forma subjetiva, careciendo de un seguimiento riguroso del proceso de las Actividades de la Vida Diaria (AVD). Aunque se reconoce la importancia de la neuroplasticidad, la implementación de la TEA es todavía incipiente debido a la brecha tecnológica y la falta de capacitación especializada. Esto genera una disparidad en los resultados de salud, donde el paciente geriátrico queda relegado a una recuperación incompleta. La necesidad de adoptar métricas validadas internacionalmente, como el Índice de Barthel, se vuelve crítica para objetivar si las intervenciones tecnológicas realmente están impactando en la calidad de vida y la independencia del paciente dentro de su entorno social y familiar inmediato.

Se observa que la práctica clínica diaria con adultos mayores, la desmotivación y la fatiga muscular dificultan la adherencia a programas de ejercicios repetitivos. El programa específico radica en que, sin un estímulo visual y propioceptivo intensificado como el que ofrece la Terapia de Espejo Aumentada, los mecanismos de reorganización cortical se activan de forma subóptima, lo que se traduce en puntajes estancados en el Índice de Barthel. Los pacientes a menudo muestran mejoras en pruebas de fuerza aisladas, pero no logran transferir esos avances a tareas cotidianas como comer, vestirse o trasladarse. Esta desconexión entre la recuperación segmentaria y la independencia funcional real plantea una interrogante sobre la eficacia de los protocolos actuales. Existe, por tanto, una urgencia por integrar la TEA como un facilitador de la neuroplasticidad que permita al adulto mayor alcanzar niveles de autonomía que le devuelvan su dignidad y disminuya la carga asistencial de sus familiares.

Finalmente, la integración de la TEA bajo un marco de neuroplasticidad dirigida busca resolver el estancamiento funcional del paciente geriátrico. El planteamiento del problema concluye en que la persistencia de la dependencia funcional en el adulto mayor no es solo una consecuencia inevitable de la edad o la lesión, sino también un resultado de la infrautilización de mecanismos cerebrales de compensación de la TEA podría activar. Al no aplicar estas técnicas de vanguardia y no evaluarlas con el rigor del Índice de Barthel, se pierde la oportunidad de optimizar los tiempos de recuperación y de alcanzar un nivel de independencia que permita al paciente reintegrarse a su vida social. Por lo tanto, es necesario investigar cómo esta intervención específica influye en la capacidad funcional, proporcionando una base científica que justifique la transición de la rehabilitación mecánica hacia una rehabilitación neurológica y tecnológica de alto impacto.

1.2. Justificación

La implementación de la Terapia de Espejo Aumentada (TEA) es para implementar un enfoque de investigaciones ya vistas por su capacidad excepcional para potenciar la neuroplasticidad mediante la activación del sistema de neuronas espejo, ofreciendo una alternativa no invasiva y de alta eficacia para la recuperación motora en adultos mayores.

Desde otra perspectiva, el Índice de Barthel es una herramienta de evaluación que permite cuantificar de manera precisa y objetiva los avances de la independencia funcional, facilitando la toma de decisiones basadas en evidencia y la personalización de los cuidados. Esta investigación es fundamental no solo para mejorar la movilidad y el autocuidado del paciente, sino también para reducir el impacto psicológico derivado de la discapacidad. Al validar la TEA como un método superior en la rehabilitación geriátrica, así garantizamos que el adulto mayor reciba una atención que maximice su autonomía y mejore significativamente su calidad de vida y la de su entorno familiar.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general.

Evaluar el impacto de la terapia de espejo aumentada en la neuroplasticidad para la recuperación funcional de pacientes adultos mayores con deficiencias motoras.

1.3.2. Objetivos específicos.

Analizar el estado motor inicial y el grado de independencia funcional de los pacientes adultos mayores mediante la escala de índice de Barthel para determinar la efectividad del modelo propuesto.

Implementar un protocolo de terapia de espejo aumentada diseñado para estimular las áreas corticales responsables del movimiento y la propiocepción.

Compara la evaluación de la plasticidad cerebral y la capacidad funcional antes y después de la intervención para determinar la efectividad del modelo propuesto.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes Investigativos:

Según Lin C., Lin K. (2024), realizaron un estudio titulado **“Efectos de la terapia con espejo antes de la realidad aumentada en la rehabilitación tras un ictus: un ensayo controlado aleatorizado”**. La presente investigación analiza el uso combinado de terapia espejo (MT) y realidad aumentada (AR) en la rehabilitación de pacientes que han sufrido ictus. Estas intervenciones han ganado relevancia en los últimos años debido a su potencial para mejorar la recuperación funcional. La terapia espejo utiliza retroalimentación visual para estimular el acoplamiento cerebral bilateral y aumentar la excitabilidad de la corteza motora primaria, mientras que la realidad aumentada proporciona un entorno interactivo que favorece la práctica motora y cognitiva. El estudio tuvo como objetivo investigar los beneficios diferenciales de la realidad aumentada en comparación con la terapia convencional (TC) y evaluó la eficacia de una intervención preparada por MT frente a la RA sola en individuos con ictus. El estudio asignó aleatoriamente a 44 supervivientes de ictus al grupo AR preparado por MT (MT + AR), al grupo AR (AR) o al grupo TC. Los resultados mostraron que, después de seis semanas de tratamiento, los tres grupos presentaron mejoras significativas en la función motora de las extremidades superiores, el equilibrio. En las comparaciones entre grupos se observó que la realidad aumentada aplicada de forma individual mostró mejores resultados en el equilibrio. Asimismo, el grupo que recibió la intervención combina también evidenció mejoras importantes en la función sensorial, especialmente en la sensibilidad táctil. Tanto el grupo de terapia convencional. Además, la mayoría de estas mejoras se mantuvieron durante el seguimiento realizado a los tres meses y no se registraron efectos adversos durante el tratamiento. En conclusión, los resultados sugieren que tanto la realidad aumentada como su combinación con terapia espejo son intervenciones efectivas para mejorar la función sensoriomotora, el equilibrio, el desempeño en las actividades y la calidad de vida en personas que han sufrido un ictus. No obstante, cada terapia presenta beneficios específicos la combinación de terapia espejo y realidad aumentada resulta más eficaz para mejorar la función motora de las extremidades superiores, mientras que la realidad aumentada destaca en la mejora de equilibrio y la movilidad funcional. (Lin et al., 2024)

Según Martínez L. (2024), realizaron un estudio titulado **“Aplicación de la realidad virtual y realidad aumentada en la rehabilitación”**. La presente investigación tiene como objetivo analizar la aplicación y efectividad en la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) en los procesos de rehabilitación de pacientes con diferentes condiciones médicas. Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica en bases de datos como Pubmed, Scopus, Dialnet, Web of Science y Scielo. Se incluyeron 20 artículos publicados en los últimos cinco años, en inglés y español, con diferentes diseños de investigación. Los estudios muestran que la RV y la RA pueden mejorar la marcha y el equilibrio en pacientes con Parkinson, favorecer la recuperación funcional y la plasticidad neuronal en supervivientes de ictus, mejorar la función motora de las extremidades superiores y contribuir a una mejor rehabilitación en pacientes con enfermedades como EPOC. En conclusión, la realidad virtual y la realidad aumentada son herramientas innovadoras que favorecen la rehabilitación, ya que aumentan la motivación, participación del paciente, aprendizaje motor y recuperación funcional. A pesar de algunos desafíos en su implementación, su integración en programas de rehabilitación puede mejorar los resultados terapéuticos y la calidad de vida de los pacientes. (Martínez et al., 2024)

Según Escartín A. (2025), realizaron un estudio titulado **“Eficacia de la terapia de espejo en la rehabilitación post-ictus: revisión sistemática ampliada”**. La presente investigación tiene como objetivo analizar la eficacia de la terapia de espejo en la rehabilitación de pacientes post-ictus, valorando su impacto sobre la recuperación motora, la función de la extremidad superior, el dolor y la calidad de vida. Se realizó una revisión sistemática en PubMed, Scopus, PEDro y Cochrane hasta junio de 2025. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados y estudios controlados que evaluaban la terapia de espejo como intervención aislada o combinada con fisioterapia convencional. Los desenlaces principales fueron función motora (Fugl-Meyer, ARAT), actividades de la diaria (Índice de Barthel), dolor y calidad de vida. Se analizaron 40 estudios con 3.800 pacientes. La terapia de espejo mejoró significativamente la función motora de la extremidad superior (mejoría media de +10 puntos en Fugl-Meyer), la independencia funcional y la calidad de vida, con mayor efectividad en fases subagudas. Además, mostró beneficios en la reducción del dolor asociado a síndrome de dolor regional complejo post-ictus. En conclusión, la terapia de espejo es una intervención eficaz, segura y de bajo coste en la

rehabilitación post-ictus, especialmente para la recuperación motora de la extremidad superior y la mejora funcional. (Escartín, 2025)

Según Mugisha S. (2022), realizaron un estudio titulado **“Terapias mediadas por ordenador para la rehabilitación del ictus: una revisión sistemática y metaanálisis”**.

La presente investigación tiene como objetivo evaluar la eficacia de diferentes formas de tratamientos de realidad virtual (VR) ya que sea como realidad virtual inmersiva (IVR) o no inmersiva (NIVR) en comparación con la terapia convencional (TC) para mejorar el estado físico y psicológico de los pacientes con ictus. La búsqueda bibliográfica se realizó en siete bases de datos. Biblioteca Digital ACM, Medline (vía PubMed), Cochrane, IEEE Xplore, Web of Science y Scopus. Los tamaños de efectos de los principales resultados se calcularon usando la *d* de Cohen. Se utilizaron resultados agrupados para presentar una estimación global del efecto del tratamiento mediante un modelo de efectos aleatorios. Se evaluaron un total de 22 ensayos controlados aleatorizados. 3 ensayos demostraron que la realidad virtual inmersiva mejoró la actividad, función y actividad diaria de las extremidades superiores de una manera comparable a la TC. 18 ensayos mostraron que la NIVR tenía beneficios similares a la TC para la actividad y función de las extremidades superiores, el equilibrio y la movilidad, las actividades de la vida diaria y la participación. Una comparación entre las diferentes formas de VR mostró que la IVR puede ser más beneficiosa que la NIVR para el entrenamiento de las extremidades superiores y las actividades diarias. Este estudio descubrió que las terapias de RI pueden ser más efectivas que la NIVR, pero no la TC para mejorar la actividad de las extremidades superiores, la función y las actividades diarias de la vida. Sin embargo, no hay evidencia de la durabilidad del tratamiento con RVI. Se necesita más investigación con estudios con muestras más grandes para evaluar los efectos a largo plazo y los prometedores beneficios de la tecnología virtual inmersiva. (Mugisha et al., 2022)

Según Hay C. (2020), realizaron un estudio titulado **“El impacto el sexo y la situación social de una persona en los resultados de rehabilitación tras un ictus”**. La presente investigación tiene como objetivo investigar las diferencias entre hombres y mujeres y el impacto de la situación social en los resultados de la independencia funcional después de la rehabilitación tras un ictus. Se realizó un estudio observacional retrospectivo con 125.548 pacientes beneficiarios de Medicare que fueron que fueron dados de alta de centros de rehabilitación hospitalaria. Se utilizó la Medida de Independencia Funcional (FIM) como principal indicador de resultado y se aplicó un modelo mixto lineal

generalizado para analizar las diferencias controlando factores clínicos y sociodemográficos. Después de ajustar los factores sociodemográficos y clínicos, se encontró que las mujeres tenían mayor probabilidad de alcanzar un nivel de supervisión o mejor en 14 de los 18 ítems de la independencia funcional, mientras que los hombres solo en 2 ítems. Además, las personas que vivían solas antes del ictus mostraron mayor probabilidad de alcanzar niveles más altos de independencia funcional en comparación con quienes vivían con familiares o cuidadores. En conclusión, las mujeres presentan mayores probabilidades de alcanzar mejores niveles de independencia funcional tras la rehabilitación por ictus. Asimismo, la situación social previa, especialmente vivir solo antes del evento, puede influir positivamente en los resultados de recuperación funcional. (Hay et al., 2020)

Según Mucha W. (2024), realizaron un estudio titulado **“DESCANSO MANUS: Rehabilitación con visión egocéntrica utilizando gafas inteligentes para el tratamiento de manos tras sobrevivir a un ictus”**. La presente investigación tiene como objetivo evaluar la viabilidad de usar grabaciones egocéntricas de gafas inteligentes comerciales para la rehabilitación remota de la mano tras un ictus. Realizamos experimentos offline con videos, evaluando tres componentes clave de la rehabilitación: reconocimiento automático del ejercicio, evaluación de la forma (técnica) de la ejecución y conteo de repeticiones. Además, presentamos REST-HANDS, el primer conjunto de datos público de videos egocéntricos de ejercicios de manos, diseñando para impulsar el desarrollo y la comparación de enfoques en rehabilitación remota basada en video. Utilizando métodos de última generación, establecemos referencias con altas tasas de precisión para el reconocimiento de ejercicios (98,55%), evaluación de la técnica (86,98%) y conteo de repeticiones (error absoluto medio de 1,33). Los resultados actuales sugieren que es posible automatizar componentes críticos de la rehabilitación (reconocimiento del ejercicio, evaluación de la técnica y conteo de repeticiones) usando soluciones de visión por computadora de última generación. En conclusión, demostraron la viabilidad de usar videos para apoyar la rehabilitación de las manos tras un ictus, con potencial para disimular la supervisión clínica y ampliar el acceso a la terapia. (Mucha et al., 2024)

Según Solana J. (2024), realizaron un estudio titulado **“Optimización de la calidad de vida post-ictus: evaluación de efectividad de la terapia en espejo”**. La presente investigación tiene como objetivo comprobar la efectividad de la Terapia en Espejo (TE)

sobre los pacientes con ictus para la mejora de la calidad de vida (CV). Se ha realizado un estudio longitudinal con una muestra de 44 personas con ictus a los que se les valoró el nivel de calidad de vida antes de la intervención, después de la intervención y a largo plazo. Se dividió la muestra de forma aleatoria en grupo control y grupo experimental al que se aplicó la TE. Se llevó a cabo un análisis bivariado mediante un ANCOVA para determinar la existencia de mejoras existentes. Se observaron diferencias estadísticas significativas tras la aplicación del tratamiento ($p=0.009$) y a largo plazo ($p=0.022$), mostrando el grupo experimental una mejora superior en su CV respecto al grupo control. La TE puede ser una herramienta efectiva para mejorar la CV en pacientes que han sufrido un ictus, es crucial encontrar intervenciones terapéuticas que ayuden a los pacientes a adaptarse y recuperar funciones perdidas. Los resultados indicaron que los participantes que recibieron TE experimentaron mejoras significativas en su CV tanto inmediatamente después del tratamiento como a largo plazo, en comparación con el grupo de control. (Solana et al., 2024)

Según Palma B. (2024), realizó un estudio titulado **“Evaluación de la terapia en espejo sobre el rendimiento motor del miembro superior en pacientes con ictus. Revisión sistemática”**. La presente investigación tiene como objetivo estudiar la efectividad de la terapia espejo en la mejora del rendimiento motor del miembro superior mediante la Fugl-Meyer Assessment Upper Extremity en pacientes que han sufrido un ictus. Siguiendo las pautas de los Elementos de Información Preferidos para Revisiones Sistemática y Metaanálisis (PRISMA), se investigó sistemáticamente estudios de las bases de datos Medline (Pubmed), Physiotherapy Evidence Database (PEDro) y Scopus desde el 2011 hasta el 3 de mayo de 2024. Con el fin de analizar la efectividad en la recuperación motora del miembro superior en pacientes con ictus de la terapia en espejo sobre la Fugl-Meyer Assessment Upper Extremity, Action Research Arm Test y la escala de Brunnstrom. Se empleó la escala McMaster University Occupational Therapy Evidence-Bases Practice Research Group (McMaster) y PEDro con el fin de evaluar la calidad metodológica y la herramienta de Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo. Resultados: Entre los 86 ensayos clínicos obtenidos durante la búsqueda, solo 14 pasaron los criterios de selección. En las escalas que valoraban la calidad metodológica de los estudios seleccionados se obtuvieron resultados que correspondían con calidades buenas y muy buenas. Los resultados se dividieron en la puntuación de la Fugl-Meyer Assessment Upper-extremity, Action Research Arm Test y la escala de Brunnstrom observándose una mejora en todas

ellas respecto al basal, pero encontrando cambios significativos ($p < 0,05$) entre el grupo control y grupo experimental (donde incluían la terapia espejo) principalmente en la escala Fugl-Meyer Assessment Upper-extremity, en la que el grupo experimental tenía un mayor beneficio. En conclusión, la aplicación de la terapia en espejo en la recuperación de pacientes post-ictus parece ser más efectiva que la rehabilitación convencional utilizada actualmente sobre el rendimiento motor del miembro superior. (Palma Blanca, 2024)

Según Valencia E. (2024), realizó un estudio titulado **“Terapia de Espejo para Extremidades Superiores, en pacientes con enfermedad Cerebrovascular, en centros de rehabilitación física, Ibarra 2023-2024”**. La presente investigación tiene como objetivo determinar los efectos de la terapia de espejo para extremidades superiores, en pacientes con enfermedad cerebrovascular en la ciudad de Ibarra. Se utilizó un diseño cuasi experimental de corte longitudinal, del cual formaron parte trece pacientes, se obtuvo información acerca del sexo, edad, tipo de accidente cerebrovascular y tiempo de evaluación, mediante la ficha de datos generales, posterior a eso se evaluó la función motora de la extremidad superior afectada con la Escala Fugl Meyer Extremidad Superior y la capacidad funcional con la Escala de Lawton y Brody, antes y después de 3 semanas de tratamiento. Los pacientes recibieron terapia de espejo durante 30 minutos en cada sesión, seis veces por semana, durante 3 semanas. Como resultados, se obtuvo una media de 14,62 y 20,15 puntos en la función motora pre y post intervención respectivamente, lo cual evidencia una diferencia considerable de 5,53 puntos. Con respecto a la capacidad funcional, el nivel que predominó fue dependencia moderada, seguido de dependencia grave pre intervención, mientras que post intervención predominó dependencia ligera. Por tanto, se concluye que el protocolo de intervención de terapia de espejo mostró mejoras significativas en la función motora de la extremidad superior después de un accidente cerebrovascular. (Estefanía Valencia Pinchao director et al., 2024)

Según Cousirat M. (2020), realizó un estudio titulado **“Dependencia física de pacientes internados en un hospital geriátrico según la escala de Barthel”**. La presente investigación tiene como objetivo evaluar el nivel de dependencia y la evaluación de la autonomía funcional adultos mayores hospitalizados en el Hospital Geriátrico “Dr. Gerardo Boungermini”, analizando la relación la relación entre el grado de discapacidad y variables sociodemográficas o clínicas. Este es un estudio observacional transversal

prospectivo llevado a cabo entre febrero y abril del 2019. Durante este lapso, se incluyeron todos los pacientes que ingresaron a un puesto de internación, totalizando 44 sujetos. Durante el seguimiento, fueron excluidos 6 pacientes por fallecimiento y 1 paciente por traslado a otro servicio de salud. Por lo tanto, el total final de la muestra fue de 36 pacientes. Ningún paciente presentó independencia total al ingresar. Al alta, la mayoría de los pacientes todavía presentaron dependencia total, aunque notamos una disminución de la dependencia. Encontramos que todos los pacientes presentaron distintos niveles de dependencia, con más de la mitad de los sujetos mostrando dependencia total. Este nivel de dependencia fue independiente del sexo o la edad, y se asoció con diagnósticos tales como la neumonía o el accidente cerebrovascular en mayor medida. Este estudio podría servir de base para instaurar las medidas apropiadas de rehabilitación y mejoramiento del nivel de dependencia de adultos mayores. (Cousirat María Clara, 2020)

Según Gandhi D. (2020), realizaron un estudio titulado **“Terapias de espejos en la rehabilitación del ictus: perspectivas actuales”**. La presente investigación tiene como objetivo revisar la evidencia científica sobre la eficacia de la terapia espejo en la rehabilitación de pacientes que han sufrido un ictus, analizando su aplicación, dosis, viabilidad y aceptación en los procesos de recuperación. Se realizó una revisión sistemática de la literatura mediante una búsqueda electrónica en bases de datos como Google, Pubmed y Web of Science. Inicialmente se encontraron 3871 estudios, de los cuales 28 artículos fueron seleccionados tras aplicar criterios de inclusión y exclusión. Los estudios se analizaron según el tipo de intervención, el control y la evaluación de resultados. Los resultados muestran que la terapia espejo se utiliza principalmente para mejorar las alteraciones motoras de las extremidades superiores en pacientes con ictus. La intervención tuvo una duración de 1 a 8 semanas y se aplicó en diferentes fases del ictus (aguda, subaguda y crónica). Se observaron mejoras en la función motora y sensorial, aunque los avances en alteraciones sensoriales y heminegligencia fueron más limitados. En conclusión, la terapia espejo es una estrategia eficaz y viable para la rehabilitación de pacientes con ictus, ya que favorece la recuperación motora y sensorial. Sin embargo, es necesario realizar más estudios para analizar sus efectos a largo plazo y su impacto en las actividades de la vida diaria. (Gandhi et al., 2020)

Según Gao C., Chen, Y. (2025), realizaron un estudio titulado **“Realidad virtual inmersiva y no inmersiva combinada con terapia espejo para pacientes con ictus:**

revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados”. La presente investigación analiza que el ictus es una de las principales causas de discapacidad funcional, afectando especialmente la función motora de las extremidades superiores e inferiores. En los últimos años, diferentes intervenciones de rehabilitación han sido estudiadas para mejorar la recuperación motora de los pacientes. Entre estas, la realidad virtual y la terapia con espejo han demostrado ser estrategias efectivas en la rehabilitación neurológica. Un estudio reciente tuvo como objetivo evaluar la eficacia de la comunicación de realidad virtual, tanto inmersiva como no inmersiva, con terapia de espejo en la rehabilitación de pacientes con ictus. En total, se incluyeron 14 ensayos controlados aleatorizados con 475 pacientes, de los cuales siete fueron elegibles para el metaanálisis. Los resultados mostraron mejoras estadísticamente significativas en la función motora de las extremidades superiores y en la destreza manual, evaluadas mediante la escala Fugl-Meyer para extremidades superiores, la prueba de función manual y la prueba de caja y bloques. Además, los análisis por subgrupos indicaron diferencias en los resultados según la duración de la enfermedad, particularmente en pacientes con más de seis meses desde el evento cerebrovascular. No obstante, aunque los resultados fueron estadísticamente significativos, la mejora observada no superó de manera consistente la diferencia mínima clínicamente importante en la escala del efecto aún es incierta. Asimismo, la evidencia descriptiva sugirió posibles beneficios adicionales e la función de las extremidades inferiores, el equilibrio. En conclusión, la evidencia de calidad moderada respalda que la combinación de realidad virtual y terapia con espejo constituye una intervención. (Gao et al., 2025)

Según Delgado-Molina M. (2025) realizaron un estudio titulado **“Ejercicio físico, neurogénesis y neuroplasticidad en adultos mayores”**. La presente investigación tiene como objetivo analizar la evidencia científica sobre cómo el ejercicio físico influye en la neurogénesis, la neuroplasticidad y la salud cognitiva en personas mayores, así como su impacto en la memoria, el aprendizaje y la calidad de vida. Se realizó una revisión narrativa de la literatura científica. Se buscaron estudios en bases de datos como PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect y Google Scholar hasta 1 año 2025. Inicialmente se encontraron 159 artículos, de los cuales 23 estudios de alta calidad (ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis) fueron seleccionadas para el análisis. Los estudios revisados muestran que el ejercicio físico, especialmente el ejercicio aeróbico de intensidad moderada, puede aumentar el volumen del hipocampo, mejorar la memoria y

favorecer la salud cerebral en los adultos mayores. Además, el ejercicio estimula la producción de factores neurotróficos como el BDNF y VEGF, los cuales favorecen la neuroplasticidad, la formación de nuevas neuronas y la función cognitiva. Sin embargo, los efectos pueden variar según factores como edad, género, intensidad del ejercicio y condición física. En conclusión, el ejercicio físico es una estrategia efectiva para estimular la neurogénesis, mejorar la función cognitiva y retrasar el deterioro cerebral en adultos mayores. Por ello, se recomienda diseñar programas de ejercicio individualizados y seguros, basados en las condiciones de salud y capacidad física de cada persona, para mejorar su funcionalidad y calidad de vida. (Molina et al., 2025)

Según Srivastava, P. (2021), realizaron un estudio titulado **“La terapia espejo en la recuperación del daño cerebral”**. La presente investigación tiene como objetivo analizar el efecto de la terapia espejo en la recuperación motora de pacientes con accidente cerebrovascular crónico, evaluando los cambios en la actividad cerebral y su relación con los procesos de plasticidad neural y mejoría de la extremidad afectada. El estudio fue realizado por el doctor Ashu Bhasin y su equipo del departamento de Neurología del Instituto de Ciencias Médicas de la India. Se incluyeron 20 pacientes con accidente cerebrovascular crónico y 10 sujetos sanos como grupo control. La intervención consistió en aplicar terapia espejo mediante un sistema portátil con cámara web, que proyectaba en una pantalla el movimiento de la mano no afectada del paciente. Durante la terapia, los participantes realizaron ejercicios con ambas manos mientras observaban la mano en la pantalla, imaginando que se trataba de la mano afectada. Los resultados iniciales mostraron que el movimiento de la mano dominante generaba patrones de activación cerebral similares entre pacientes y sujetos sanos. Sin embargo, después de ocho semanas de terapia espejo, la resonancia magnética funcional evidenció un aumento en la activación cerebral en diferentes regiones del hemisferio lesionado. Este incremento en la actividad neuronal indica un mayor consumo de oxígeno en esas zonas, lo cual sugiere una mayor activación metabólica y reorganización cerebral. Asimismo, se observó que el entrenamiento mental y la observación del movimiento favorecieron la activación de las áreas relacionadas con el control motor, contribuyendo a una mejoría funcional de la extremidad afectada. El estudio concluye que la terapia espejo combinada bilateral favorece la recuperación motora en pacientes con accidente cerebrovascular al estimular la plasticidad neuronal. (Srivastava et al., 2021)

Según Hsieh Y, Lin Y. (2020), realizaron un estudio titulado **“Efectos del tratamiento de la terapia de observación de la acción de las extremidades superiores y la terapia con espejo en los resultados de rehabilitación tras un ictus subagudo: un estudio piloto”**. La presente investigación comparo los efectos de la terapia de observación de acción, la terapia de espejo y una intervención de control activo en la recuperación motora y funcional de pacientes con ictus. Se realizó un estudio con 21 pacientes ictus subagudos, quienes fueron asignados aleatoriamente a tres grupos: terapia de observación de acción, terapia de espejo o intervención de control activo durante 3 semanas. Las evaluaciones se realizaron antes del tratamiento, después de la intervención y a los 3 meses de seguimiento, utilizando pruebas como Evaluación Fugl-Meyer, Prueba de Caja y Bloque, Medida de Independencia Funcional y Escala de Impacto del Ictus. Los resultados mostraron que la terapia de observación de acción y la intervención de control activo produjeron mejoras similares en la función motora y en el impacto del Ictus. Los resultados mostraron que la terapia de observación de acción y la intervención de control activo produjeron mejoras similares en la función motora y en el impacto del ictus. Además, la terapia de observación de acción mostró mayor mejora en la independencia funcional, mientras que el grupo de terapia espejo presentó los menores cambios en comparación con los otros grupos. En conclusión, la terapia de observación de acción y la intervención de control activo pueden ser alternativas efectivas para la rehabilitación de pacientes con ictus, ya que presentan beneficios comparables. Sin embargo, requieren estudios con muestras más grandes para confirmar los resultados. (Hsieh et al., 2020)

Según Martínez-Pizarro S. (2020), realizaron una investigación titulada **“Terapia espejo para la recuperación motora tras el accidente cerebrovascular”**. La presente investigación tiene como objetivo analizar la evidencia científica sobre la efectividad de la terapia espejo en la recuperación motora de pacientes con accidente cerebrovascular, especialmente en la función de las extremidades superiores y la calidad de vida. Se revisaron diversos estudios y revisiones científicas que evaluaron la aplicación de la terapia espejo en pacientes con ictus. Estos estudios incluyeron ensayos clínicos, comparaciones con otras terapias y revisiones sistemáticas, donde se analizaron diferentes modalidades de intervención, duración de las sesiones y efectos en la función motora y la calidad de vida. Los resultados de los estudios muestran que la terapia espejo mejora la función motora de las extremidades superiores, la recuperación funcional y la calidad de vida en pacientes con ictus. Además, se observó que el uso de espejos más grandes, el

entretenimiento unilateral y la combinación con entrenamiento bilateral del brazo pueden aumentar la efectividad del tratamiento. También se identificó que algunas modalidades, como la terapia espejo con reconocimiento de gestos o basadas en movimiento, presentan mejores resultados que la terapia convencional. En conclusión, la terapia espejo es una estrategia eficaz y viable para la rehabilitación de pacientes con accidente cerebrovascular ya que favorece la recuperación motora y funcional. No obstante, es importante capacitar a los profesionales de la salud, especialmente al personal de enfermería, para su correcta aplicación y así mejorar la calidad de atención y los resultados en los pacientes. (Martínez-Pizarro, 2020)

Según Bennett P, Barr N. (2025), realizaron un estudio titulado **“Tecnologías de neurorrehabilitación funcional tras una lesión cerebral: influencia del sexo, una revisión integrativa”**. La presente investigación tiene como objetivo analizar si las tecnologías de neurorrehabilitación (como realidad virtual, robótica e interfaces cerebro-ordenador) deben aplicarse de manera diferente en hombres y mujeres para mejorar la recuperación funcional después de una lesión cerebral adquirida. Se realizó una revisión narrativa integradora de estudios científicos. La búsqueda se efectuó en Pubmed, Cochrane Library y OVID, utilizando términos relacionados con lesión cerebral adquirida, diferencias de sexo y tecnologías de neurorrehabilitación. Se seleccionaron 59 estudios que evaluaban los efectos de estas tecnologías en poblaciones adultas con lesión cerebral. Los resultados indican que las tecnologías de neurorrehabilitación mejoran diversos aspectos funcionales, como la función motora, la marcha y algunas capacidades cognitivas. Sin embargo, la mayoría de los estudios no encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres en medidas generales de la independencia funcional, aunque sí se observaron diferencias en aspectos cognitivos, psicológicos y sociales. Además, la mayoría de investigaciones se centraron en pacientes con ictus. En conclusión, las tecnologías de neurorrehabilitación pueden aplicarse generalmente sin diferencias específicas entre hombres y mujeres para la recuperación motora, aunque algunos ámbitos (como funciones cognitivas o bienestar psicológico) podrían considerarse diferencias de sexo. No obstante, se requieren más investigaciones, especialmente en lesiones cerebrales traumáticas, para mejorar la atención personalizada y optimizar los resultados a largo plazo. (Bennett & Barr, 2025)

Según Ventoulis I. (2024), realizaron un estudio titulado **“El papel de la terapia con espejo en la rehabilitación de los déficits motores de la extremidad superior tras un**

ictus: Reseña narrativa". La presente investigación tiene como objetivo analizar y resumir la evidencia científica sobre los efectos de la terapia espejo en la recuperación de la función motora de la extremidad superior en pacientes post-ictus, considerando su aplicación en diferentes fases del ictus. Se realizó una revisión narrativa de la literatura, enfocada en estudios que evaluaron la terapia espejo en pacientes con ictus y su impacto en la función motora de la extremidad superior. Los estudios revisados muestran que el ictus genera importantes limitaciones motoras, cognitivas y funcionales, especialmente en la extremidad superior. La terapia espejo se presenta como una estrategia de rehabilitación utilizada para mejorar la función motora; sin embargo, los resultados encontrados en la literatura son variables y en algunos casos contradictorios, dependiendo de factores como la fase del ictus y las características del tratamiento. En conclusión, la terapia espejo es una técnica prometedora en la rehabilitación de la extremidad superior post-ictus, aunque su efectividad aún no es completamente concluyente. Por ello, se requiere más investigaciones que permitan definir con mayor precisión su utilidad en las diferentes etapas de recuperación del ictus. (Ventoulis et al., 2024)

Según Hawe R. (2020), realizaron un estudio titulado **"Evaluación de las diferencias sexuales en la recuperación de discapacidades motoras y sensoriales tras un ictus"**. La presente investigación tiene como objetivo determinar si existen diferencias entre hombres y mujeres en el nivel de deterioro motor y sensorial durante la recuperación del ictus en los primeros 6 meses. Se realizó un estudio con 160 pacientes (108 hombres y 52 mujeres) evaluados a las 1, 6, 12 y 26 semanas post-ictus. Se utilizaron evaluaciones clínicas y robóticas para medir las alteraciones motoras y sensoriales. El análisis se realizó mediante modelos lineales mixtos, controlando variables como la edad y el volumen de la lesión. En general, no se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres en la recuperación motora y sensorial. Sin embargo, se observó una excepción: en una prueba específica, las mujeres jóvenes (<62 años) mostraron mejor rendimiento, mientras que los hombres tuvieron mejor desempeño en edades más avanzadas. Los resultados sugieren que no existen diferencias importantes entre sexos en el nivel de deterioro tras un ictus. No obstante, factores como la edad pueden influir en algunos resultados específicos, por lo que se recomienda continuar investigando este tema. (Hawe et al., 2020)

Según Leonor P., Mendoza, P. (2025), realizaron un estudio titulado **"Realidad Aumentada y Realidad Virtual en la Educación en Latinoamérica: Análisis de su**

Adoptación, Desafíos y Oportunidades”. La presente investigación analiza la adopción, los desafíos y las oportunidades de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en la educación universitaria de Latinoamérica, con el objetivo de identificar las tendencias actuales y proponer estrategias para maximizar su implementación. Se adopta una metodología de investigación pura basada en la revisión bibliográfica sistemática, abarcando 61 publicaciones en repositorios académicos y bases de datos científicas reconocidas entre 2020 y 2025. Como principales hallazgos, se destaca la notable presencia de estudios en las áreas de ciencias, ingeniería y salud, así como la diversidad de países involucrados, principalmente Ecuador, España y Colombia, donde se han generado mayores aportes teóricos y prácticos. Asimismo, se identifican barreras vinculadas con la infraestructura tecnológica, la formación de los docentes y el financiamiento, que limitan la adopción de RA y RV en la región. Sin embargo, se resalta la potencialidad de estas tecnologías para fomentar experiencias de aprendizaje inmersivas, incrementar la accesibilidad y personalizar la enseñanza, lo cual demanda políticas educativas y alianzas institucionales efectivas. En conclusión, la RA y la RV ofrecen oportunidades significativas para la innovación pedagógica en Latinoamérica, pero requieren de un enfoque integral que supere las desigualdades en recursos y capacitación. (Leonor et al., 2025)

2.2. Marco Teórico

La neuroplasticidad en el adulto mayor representa la capacidad intrínseca del Sistema Nervioso Central para reorganizar sus estructuras, funciones y conexiones en respuestas a estímulos extrínsecos o lesiones cerebrales. A diferencia de las concepciones tradicionales que sugerían una rigidez neuronal en la senectud, las investigaciones contemporáneas demuestran que el cerebro envejecido mantiene un potencial de remodelación sináptica significativo, aunque con una velocidad de procesamiento reducida. La Terapia de Espejo Aumentada aprovecha este fenómeno mediante la creación de una ilusión visual que engaña al cerebro; al observar el movimiento del miembro sano reflejado como si fuera el afecto, se activan las neuronas espejo en la corteza premotora y el área motora suplementaria. Esta estimulación visual intensa promueve la activación de vías neuronales latentes y la modulación de la excitabilidad cortical, facilitando la recuperación de patrones de movimiento perdidos. En pacientes geriátricos, donde la cronicidad de las lesiones suele ser un obstáculo, la integración de tecnología aumentada potencia la retroalimentación sensorial, permitiendo que el proceso de aprendizaje motor sea más inmersivo y efectivo para la rehabilitación neuromuscular.

La aplicación del Índice de Barthel como métrica principal en este contexto es fundamental para cuantificar el impacto real de la neuroplasticidad en la vida cotidiana del paciente. Este instrumento permite evaluar diez actividades básicas de la vida diaria, proporcionando una puntuación que refleja el grado de dependencia o independencia funcional del individuo tras la intervención terapéutica. La sinergia entre la Terapia de Espejo Aumentada y la plasticidad cerebral no busca únicamente el movimiento aislado de un miembro, sino la reintegración de funciones complejas que se traducen en una mejora directa en la puntuación de Barthel. Al potenciar la representación cortical del miembro parético, se reduce la inhibición interhemisférica, lo que permite al adulto mayor recuperar habilidades como el autocuidado, la alimentación y la deambulación. En última instancia, la neuroplasticidad mediada por la TEA actúa como el sustrato biológico que permite que los cambios a nivel celular se manifiesten como mejoras tangibles en la autonomía funcional, reduciendo la carga de cuidado y mejorando la calidad de vida en la población geriátrica con secuelas neurológicas.

2.3. Marco Conceptual

Neuroplasticidad: Es la capacidad del sistema nervioso para adaptarse y reorganizar su estructura y funcionamiento. Esto puede suceder como respuesta a la experiencia, la estimulación sensorial o por una lesión cerebral. (*Neuroplasticidad - Concepto, Cómo Funciona, Tipos y Factores*, n.d.)

Independencia funcional: Hace referencia la capacidad de la persona para realizar las actividades de la vida de manera independiente y sin necesidad de terceras personas. (*Independencia Funcional - Wikipedia, La Enciclopedia Libre*, n.d.)

Aprendizaje motor: Es una habilidad fundamental para la vida diaria, desde tareas simples como caminar y escribir, hasta actividades complejas como practicar deportes o tocar un instrumento musical. (*Aprendizaje Motor: Qué Es, Fases y Aplicaciones Prácticas* |, n.d.)

Función motora: Se refiere a la capacidad del cuerpo humano para realizar movimientos a través de la coordinación de músculos y articulaciones. (*Qué Es: Función Motora y Su Importancia*, n.d.)

Estimulación Visual: Es un enfoque terapéutico que se centra en mejorar la función visual y promover el desarrollo adecuado del sistema visual. (*¿Cómo Es La Estimulación Visual? - Neurorrehabilitación*, n.d.)

Recuperación funcional: Es un proceso terapéutico que busca restaurar la funcionalidad de una parte del cuerpo después de una lesión o cirugía. Esto incluye la mejora de la movilidad, fuerza y coordinación para que la persona pueda realizar sus actividades diarias sin limitaciones. (*Recuperación Funcional - Clínica Mejórate*, n.d.)

Accidente cerebrovascular: Puede ocurrir cuando el flujo de sangre al cerebro queda bloqueado o cuando se produce un sagrado repentino en el cerebro. (*Accidente Cerebrovascular - ¿Qué Es Un Accidente Cerebrovascular? | NHLBI, NIH*, n.d.)

Rehabilitación neurológica: Es un proceso terapéutico destinado a recuperar, mejorar o mantener las funciones neurológicas que han sido afectadas por lesiones cerebrales, traumatismos, accidentes cerebrovasculares, enfermedades neurodegenerativas u otras afecciones que dañan el sistema nervioso. (*En Qué Consiste La Rehabilitación Neurológica: Explicación Definitiva*, n.d.)

Terapia espejo: Es una técnica de rehabilitación neurológica en la que el paciente utiliza un espejo para crear la ilusión visual de movimiento en una extremidad afectada (paralizada, con dolor o amputada), observando el reflejo de la extremidad sana mientras realiza ejercicios. (*Terapia En Espejo y Su Utilidad En La Rehabilitación | Neuraces*, n.d.)

Realidad Aumentada: Es una tecnología que combina elementos del mundo real con elementos virtuales generados por computadora, para crear una experiencia interactiva en tiempo real. (*Realidad Aumentada En Rehabilitación*, n.d.)

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Diseño metodológico.

La presente investigación es de tipo descriptiva ya que vamos a evidenciar cambios pre-test y post-test para comparar la evaluación de la independencia funcional de personas que van al Centro/Bio Médico Físico Center, para esta investigación realizamos una búsqueda de población específica donde se pueda aplicar la intervención propuesta y evidenciar los cambios pre y post intervención. Para esto acudimos al Centro/Bio Médico Físico Center, donde explicamos al personal encargado del centro en que consiste la investigación y cuál sería la planificación dividida en fases.

En la fase 1 se realizará una socialización sobre que se va hacer y en que consiste el presente proyecto de investigación hacia los participantes del estudio mediante el consentimiento informado (Anexo 1), al firmar la autorización los representantes continuamos con la fase 2 del proyecto que consiste en realizar la evaluación inicial para conocer el estado de coordinación para sus actividades diarias aplicando la escala de Índice de Barthel (Anexo 2), al saber el estado de los participantes y en base a los datos obtenidos se realiza el programa de ejercicios (Anexo 3) al aplicar, el programa se desarrollara por un periodo de 6 semanas donde se ira observando si hay mejoras, la fase 3 consta en realizar nuevamente la evaluación para saber los cambios efectuados en los participantes post intervención del programa, la evaluación se realizara con el mismo test aplicado.

3.2. Enfoque de investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, debido a que se basa en la recolección y análisis de datos numéricos obtenidos a través de la aplicación del Índice de Barthel antes y después de la intervención con terapia de espejo aumentada.

Este enfoque permite medir de manera objetiva los cambios en la capacidad funcional de los adultos mayores, evaluando la efectividad de la intervención en términos de mejora en la independencia para realizar actividades de la vida diaria. Además, se emplea un diseño preexperimental con medición pre y post intervención.

3.3. Cuestionario o Instrumentos Utilizados

Para la recopilación de datos se utilizó como instrumento principal el Índice de Barthel, el cual es una escala ampliamente validada para medir el grado de independencia en actividades básicas de la vida diaria en adultos mayores. (*Barthel Index (Índice de Barthel) - Explicación Completa + PDF - Herramientasclinicas.Com, 2025*)

Este instrumento evalúa diez actividades, entre ellas: alimentación, baño, vestido, uso del retrete, movilidad, traslado y control de esfínteres, otorgando una puntuación que oscila entre 0 y 100 puntos, donde a mayor puntaje, mayor nivel de independencia.

El Índice de Barthel fue aplicado dos momentos: antes de la intervención (pre test) y después de la aplicación de la terapia de espejo aumentada (post test), con el fin de determinar los cambios en la funcionalidad de los participantes.

3.4. Población

La población de estudio estuvo conformada por adultos mayores con edades comprendidas entre 65 y 85 años, que representan algún grado de dependencia funcional y que asisten al Centro/Bio Médico Físico Center.

Estos individuos comparten características comunes como la presencia de limitaciones en la movilidad, disminución de la independencia en actividades de la vida diaria y necesidad de intervención fisioterapéutica para mejorar su funcionalidad.

3.5. Muestreo

La muestra estuvo conformada por 20 adultos mayores seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la accesibilidad y disponibilidad de los participantes.

Criterios de inclusión:

- Adultos mayores entre 65 y 85 años
- Presencia de limitación funcional
- Capacidad para seguir instrucciones
- Aceptación voluntaria para participar en el estudio

Criterios de exclusión:

- Deterioro cognitivo severo
- Enfermedades neurológicas agudas no controladas
- Condiciones médicas que impidan la realización de la terapia

Este tipo de muestreo permitió seleccionar a los participantes que cumplieran con las condiciones necesarias para la aplicación de la intervención.

3.6 Recursos

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes recursos:

Recursos humanos:

- Investigador principal
- Tutor del proyecto
- Pacientes participantes
- Personal de apoyo del Centro/Bio Médico Físico Center

Recursos materiales:

- Formatos del Índice de Barthel
- Computadora
- Pelotas
- Bandas elásticas

Recursos bibliográficos:

- Artículos científicos relacionados con neuroplasticidad y terapia de espejo
- Libros de rehabilitación física
- Bases de datos académicas como PubMed, Scielo y Google Académico

Estos recursos permitieron el adecuado desarrollo del estudio y la obtención de resultados confiables.

CAPITULO IV
ANALISIS DE RESULTADOS

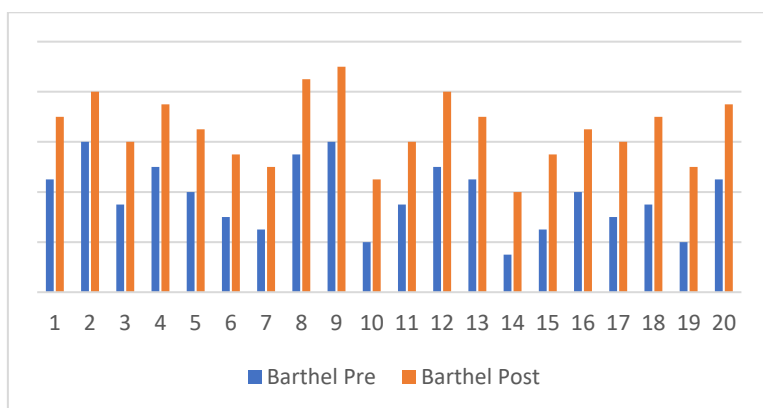
4.1. Tabulación e interpretación de encuestas

Después de aplicar el índice de Barthel en pacientes de 65 a 85 años se obtuvieron los siguientes datos en valoración pre y post tratamiento, donde en la recolección de datos se obtuvo la siguiente tabla:

Pacientes	Edad	Barthel Pre	Nivel Pre	Barthel Post	Nivel Post	Mejora
PR#1	65	45	Dependencia grave	70	Dependencia moderada/leve	25
PR#2	67	60	Dependencia grave	80	Dependencia moderada/leve	20
PR#3	70	35	Dependencia grave	60	Dependencia grave	25
PR#4	72	50	Dependencia grave	75	Dependencia moderada/leve	25
PR#5	68	40	Dependencia grave	65	Dependencia moderada/leve	25
PR#6	75	30	Dependencia grave	55	Dependencia grave	25
PR#7	80	25	Dependencia grave	50	Dependencia grave	25
PR#8	77	55	Dependencia grave	85	Dependencia moderada/leve	30
PR#9	69	60	Dependencia grave	90	Dependencia moderada/leve	30
PR#10	73	20	Dependencia total	45	Dependencia grave	25
PR#11	74	35	Dependencia grave	60	Dependencia grave	25

PR#12	66	50	Dependencia grave	80	Dependencia moderada/leve	30
PR#13	71	45	Dependencia grave	70	Dependencia moderada/leve	25
PR#14	85	15	Dependencia total	40	Dependencia grave	25
PR#15	82	25	Dependencia grave	55	Dependencia grave	30
PR#16	78	40	Dependencia grave	65	Dependencia moderada/leve	25
PR#17	76	30	Dependencia grave	60	Dependencia grave	30
PR#18	79	35	Dependencia grave	70	Dependencia moderada/leve	35
PR#19	83	20	Dependencia total	50	Dependencia grave	30
PR#20	81	45	Dependencia grave	75	Dependencia moderada/leve	30

Tabla 1 Encuesta en base índice Barthel



Grafica 1 Comparativa tabla Barthel

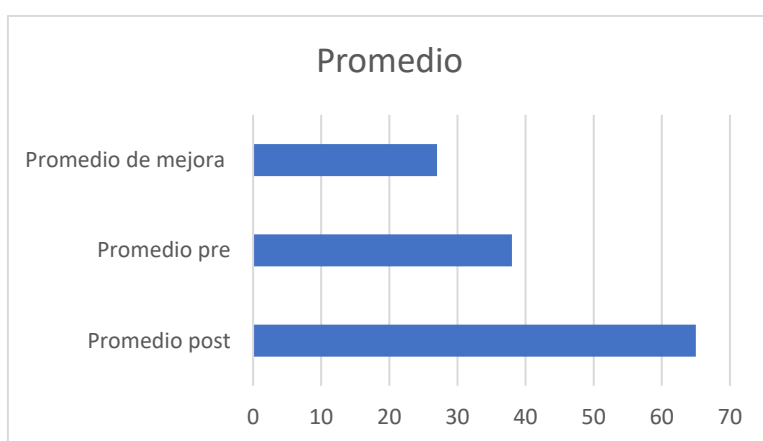
Elaborado por: Alison Lozada

En la presente tabla se puede observar que, después de aplicar la terapia de espejo aumentada, existe un aumento significativo en la capacidad funcional de los adultos mayores evaluados mediante el Índice de Barthel. El estudio fue realizado en 20 pacientes, de los cuales el 100% evidenció una mejoría en su puntaje post intervención en comparación con la valoración pretratamiento.

Además, se identificó que la mayoría de los participantes presentó un incremento clínicamente relevante en su nivel de independencia, reflejado en el aumento de puntajes que los ubican en categorías de menor dependencia. Estos resultados indican que la intervención contribuyendo de manera positiva a la recuperación funcional, favoreciendo la realización de actividades básicas de la vida diaria en los adultos mayores.

Promedio post	65
Promedio pre	38
Promedio de mejora	27

Tabla 2 Promedio de Tabla Barthel



Grafica 2 Comparativa de Promedio tabla Barthel

Elaborado por: Alison Lozada

Con respecto a los resultados obtenidos tenemos como un promedio de mejora de 27 puntos, el cual hemos visto una amplia mejora ya que el promedio pre intervención fue de 38 puntos y como hemos ido avanzado se fueron viendo los resultados de la post intervención el cual fue de 65 puntos. Lo cual demuestra una gran mejora usando el plan de tratamiento en base a ejercicios nos ayudó a que el adulto mayor tenga una mejora considerablemente alta en la intervención.

4.2. Discusiones de Resultados

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian una mejora en la independencia funcional de los pacientes tras la aplicación de la terapia de espejo, medida a través del Índice de Barthel. En una muestra de 20 pacientes adultos mayores, se observó un incremento del puntaje promedio desde 38 puntos en la evaluación pre intervención

hasta 65 puntos en la evaluación post intervención, lo que representa una mejora promedio de 27 puntos.

Este incremento refleja un cambio clínicamente relevante en la capacidad de los pacientes para realizar actividades básicas de la vida diaria. Inicialmente, la mayoría de los participantes se encontraban en niveles de dependencia grave e incluso total, mientras que tras la intervención varios lograron avanzar hacia niveles de dependencia moderada o leve, evidenciando una evolución funcional positiva.

Desde el punto de vista neurofisiológico, estos resultados pueden explicarse por el efecto de la terapia de espejo sobre la neuroplasticidad, La retroalimentación visual que proporciona esta técnica activa áreas motoras del cerebro, incluso en ausencia de movimiento real, facilitando la reorganización cortical y la recuperación funcional. Este mecanismo resulta especialmente relevante en población geriátrica con compromiso neurológico.

Los hallazgos del presente estudio son consistentes con la evidencia científica reportada por la Cochrane, la cual indica que la terapia de espejo mejora significativamente la función motora y la capacidad para realizar actividades de la vida diaria en pacientes con daño neurológico. (Thieme et al., 2020)

De igual manera, investigaciones disponibles en ScienceDirect han demostrado que esta intervención contribuye a la recuperación funcional, evidenciando mejoras en escalas como el Índice de Barthel en pacientes post-ictus. (Reboredo Silva & Soto-González, 2022)

Asimismo, estudios publicados en Dialnet reportan incrementos significativos en la independencia funcional tras la aplicación de terapia de espejo, lo que coincide con la mejora promedio de 27 puntos observada en esta investigación. (Arias et al., 2025b)

En cuanto a la tendencia de los resultados, se evidenció que todos los pacientes presentaron mejoría, con incrementos individuales entre 20 y 35 puntos en el Índice de Barthel, lo que demuestra una respuesta favorable y consistente al tratamiento. No obstante, algunos pacientes permanecieron en niveles de dependencia grave, lo cual podría atribuirse a factores como mayor edad, menor puntuación inicial o mayor severidad del compromiso funcional.

Por otro lado, los pacientes que alcanzaron niveles de dependencia moderada o leve probablemente presentaban mejores condiciones iniciales o mayor capacidad de adaptación al tratamiento, lo que sugiere que la efectividad de la terapia de espejo también depende de factores individuales y del grado de afectación inicial.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el tamaño de la muestra $N=20$ y la ausencia de un grupo control, lo que restringe la generalización de los resultados. Sin embargo, la magnitud de la mejora observada 27 puntos en promedio es clínicamente significativa y respalda la eficacia de la intervención.

En conclusión, los resultados del presente estudio confirman que la terapia de espejo es una estrategia terapéutica eficaz para mejorar la independencia funcional en pacientes adultos mayores, evidenciando a través del incremento significativo en los puntos del Índice de Barthel. Estos hallazgos coinciden con la literatura científica y respaldan su aplicación en programas de rehabilitación neurológica.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones del estudio

- La aplicación de la terapia de espejo en pacientes adultos mayores evidenció una mejora significativa en la independencia funcional, reflejada en el incremento del puntaje promedio del Índice de Barthel de 38 a 65 puntos, con una ganancia media de 27 puntos, lo que constituye un cambio clínicamente relevante en la capacidad para realizar actividades básicas de la vida diaria.
- Se comprobó una evolución favorable en los niveles de dependencia, ya que la mayoría de los pacientes pasaron de condiciones de dependencia grave y total a niveles de dependencia moderada e incluso leve, lo que indica una recuperación progresiva de la autonomía funcional.
- La intervención obtenidos son consistentes con la evidencia científica internacional, lo que respalda la validez de la terapia de espejo como una estrategia eficaz, accesible y basada en evidencia para la rehabilitación neurológica en adultos mayores.
- La terapia de espejo aumentada representa una alternativa terapéutica innovadora y efectiva que mejora la calidad de vida de los pacientes geriátricos, favoreciendo su independencia funcional y su reintegración a las actividades cotidianas.

5.2. Recomendaciones

- Recomiendo incorporar la terapia de espejo de manera sistemática dentro de los programas de rehabilitación neurológica en adultos mayores, debido a su efectividad demostrada en la mejora de la independencia funcional y su fácil aplicabilidad en distintos contextos clínicos.
- Es fundamental que los profesionales de salud establezcan protocolos estructurados de intervención, considerando la frecuencia, duración e intensidad de las sesiones, con el fin de optimizar los resultados terapéuticos y garantizar una adecuada progresión del paciente.

- Sugiero desarrollar futuras investigaciones con mayor rigor metodológico, incluyendo muestras más amplias, grupos control y seguimiento a largo plazo, para fortalecer la evidencia científica y validar los resultados obtenidos en diferentes poblaciones.
- Recomiendo integrar la terapia de espejo con otras intervenciones fisioterapéuticas y cognitivas, promoviendo un enfoque integral de rehabilitación que potencie la neuroplasticidad y favorezca una recuperación funcional más completa y sostenida.

BIBLIOGRAFÍA

- Accidente cerebrovascular - ¿Qué es un accidente cerebrovascular?* | NHLBI, NIH. (n.d.). Retrieved March 16, 2026, from <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/accidente-cerebrovascular>
- Aprendizaje Motor: Qué Es, Fases y Aplicaciones Prácticas* |. (n.d.). Retrieved March 16, 2026, from <https://aprendizaje.diaonia.com/que-es-el-aprendizaje-motor/>
- Arias, I. C., Escartín, A. F., Pascual, T. S., Montaner, R. M., Rodríguez, P. C., Goicoechea, A. M. L., <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=7173309>, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=7173313>, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=7173314>, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=7173310>, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=7173311>, & <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=7173312>. (2025a). Eficacia de la terapia de espejo en la rehabilitación post-ictus: revisión sistemática ampliada. *Revista Sanitaria de Investigación, ISSN-e 2660-7085, Vol. 6, Nº. 9, 2025, 6(9), 91.* <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10576795&info=resumen&idioma=SPA>
- Barthel Index (Índice de Barthel) - Explicación completa + PDF - Herramientasclinicas.com.* (2025). <https://herramientasclinicas.com/barthel-index-espanol/>
- Bennett, P., & Barr, N. (2025). Neurorehabilitation technologies and functional recovery after brain injury: influence of sex, an integrative review. *Frontiers in Digital Health, 7*, 1677873. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1677873>
- ¿Cómo es la estimulación visual? - Neurorrehabilitación.* (n.d.). Retrieved March 16, 2026, from <https://neurorrehabilitacion.mx/como-es-estimulacion-visual/>
- Cousirat María Clara. (2020, April 8). *Rev UniNorte Med 2020 9(1): 106-130 – DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON EL ENTORNO.*

https://investigacion.uninorte.edu.py/rev-uninorte-med-2020-01/9-1-7/?utm_source=chatgpt.com

En qué consiste la rehabilitación neurológica: explicación definitiva. (n.d). Retrieved March 16, 2026, from <https://revistamolecular.com/recomendaciones/en-que-consiste-la-rehabilitacion-neurologica/>

Escartín, A. F. (2025, September 27). *Eficacia de la terapia de espejo en la rehabilitación post-ictus: revisión sistemática ampliada.* https://revistasanitariadeinvestigacion.com/eficacia-de-la-terapia-de-espejo-en-la-rehabilitacion-post-ictus-revision-sistemica-ampliada/?utm_source=chatgpt.com#google_vignette

Estefanía Valencia Pinchao Director, A., Jorge Luis Zambrano Vásquez Asesor, L., & Veronica Alexandra Celi Benalcazar, L. (2024). *Terapia de Espejo para Extremidades Superiores, en Pacientes con Enfermedad Cerebrovascular, en Centros de Rehabilitación Física, Ibarra 2023-2024.* <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/16006>

Gandhi, D. B., Sterba, A., Khatter, H., & Pandian, J. D. (2020). *Mirror Therapy in Stroke Rehabilitation: Current Perspectives.* <https://doi.org/10.2147/TCRM.S206883>

Gao, C., Chen, Y., Wei, Y., Qiu, Y., Song, H., Gui, C., & Gao, Q. (2025). Combined Immersive and Nonimmersive Virtual Reality With Mirror Therapy for Patients With Stroke: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Medical Internet Research*, 27. <https://doi.org/10.2196/73142>

Hawe, R. L., Cluff, T., Dowlatshahi, D., Hill, M. D., & Dukelow, S. P. (2020). Assessment of Sex Differences in Recovery of Motor and Sensory Impairments Poststroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 34(8), 746–757. <https://doi.org/10.1177/1545968320935811>

Hay, C. C., Graham, J. E., Pappadis, M. R., Sander, A. M., Hong, I., & Reistetter, T. A. (2020). The Impact of One's Sex and Social Living Situation on Rehabilitation Outcomes After a Stroke. *American Journal of Physical*

Medicine and Rehabilitation, 99(1), 48–55.
<https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001276>

Hsieh, Y. W., Lin, Y. H., Zhu, J. D., Wu, C. Y., Lin, Y. P., & Chen, C. C. (2020). Treatment Effects of Upper Limb Action Observation Therapy and Mirror Therapy on Rehabilitation Outcomes after Subacute Stroke: A Pilot Study. *Behavioural Neurology*, 2020(1), 6250524.
<https://doi.org/10.1155/2020/6250524>

Independencia funcional - Wikipedia, la enciclopedia libre. (n.d.). Retrieved March 16, 2026, from https://es.wikipedia.org/wiki/Independencia_funcional

Leonor, P., Mendoza, P., Reyna, V., Solórzano, F., Luis, U. E., Chávez, F., Alexandra, M., Calapaqui, C., & Paquisha, U. E. (2025). Realidad Aumentada y Realidad Virtual en la Educación en Latinoamérica: Análisis de su Adopción, Desafíos y Oportunidades. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 5528–5545. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V9I2.17311

Lin, C.-J., Lin, K., Lau, H.-Y., Hsieh, Y., Li, Y., Chen, W.-S., Chen, C.-L., Chang, Y.-J., Lee, Y.-Y., Yao, G., Hrong, Y., Pan, H.-C., Wu, Y.-H., Hsu, W.-L., Kuo, C., Tsai, H., Lin, C., & Chang, P. (2024). *Effects of Mirror Therapy Preceding Augmented Reality in Stroke Rehabilitation: A Randomized Controlled Trial*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5417696/v1>

Martínez, L., Mauricio, F., Patricia, D., Chuqui, B., Gibran, E., Astudillo, R., Sebastián, M., Astudillo, T., & León Martínez, F. M. (2024). Aplicación de la realidad virtual y realidad aumentada en la rehabilitación. *ATENEO*, 26(2), 110–126.
<https://colegiomedicosazuay.ec/ojs/index.php/ateneo/article/view/392>

Martínez-Pizarro, S. (2020). Terapia espejo para la recuperación motora tras el accidente cerebrovascular. *Revista Científica de La Sociedad Española de Enfermería Neurológica*, 52, 42–43.
<https://doi.org/10.1016/j.sedene.2020.06.001>

Molina, M. C. D., Viviescas, B. J. B., & Yerena, C. E. G. (2025). Ejercicio físico, neurogénesis y neuroplasticidad en adultos mayores: una revisión narrativa.

Mucha, W., Tanaka, K., & Kampel, M. (2024). *REST-HANDS: Rehabilitation with Egocentric Vision Using Smartglasses for Treatment of Hands after Surviving Stroke*. <https://arxiv.org/pdf/2409.20116>

Mugisha, S., Job, M., Zoppi, M., Testa, M., & Molfino, R. (2022). Computer-Mediated Therapies for Stroke Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 31(6). <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106454>

Neuroplasticidad - Concepto, cómo funciona, tipos y factores. (n.d.). Retrieved March 16, 2026, from <https://concepto.de/neuroplasticidad/>

Palma Blanca, M. (2024). *Evaluación de la terapia en espejo sobre el rendimiento motor del miembro superior en pacientes con ictus. Revisión sistemática*. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/72685>

Qué es: Función motora y su importancia. (n.d.). Retrieved March 16, 2026, from <https://amorsystemic.com/glossario/que-es-funcion-motora-importancia/>

Realidad Aumentada en Rehabilitación. (n.d.). Retrieved March 16, 2026, from <https://rehametrics.com/realidad-aumentada-rehabilitacion/>

Reboredo Silva, M., & Soto-González, M. (2021). Efectos de la terapia de espejo en el ictus. Revisión sistemática. *Fisioterapia*, 38(2), 90–98. <https://doi.org/10.1016/J.FT.2015.05.002>

Reboredo Silva, M., & Soto-González, M. (2022). Efectos de la terapia de espejo en el ictus. Revisión sistemática. *Fisioterapia*, 38(2), 90–98. <https://doi.org/10.1016/J.FT.2015.05.002>

Recuperación funcional - Clínica Mejórate. (n.d.). Retrieved March 16, 2026, from <https://clinicamejorate.com/recuperacion-funcional/>

Solana, J. F., Santamaría, R. V., Bernal, J. J. G., & Hernández, R. P. (2024). Optimización de la calidad de vida post-ictus: evaluación de efectividad de la terapia en espejo. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of*

Developmental and Educational Psychology, 2(1), 81–88.
<https://doi.org/10.17060/IJODAE.2024.N1.V2.2703>

Srivastava, P. M., Neural, M. S., & París Alemany Juan Manuel García Bechler, A. (2021). La Terapia Espejo en la Recuperación del Daño Cerebral. *NeuroRehabNews*, (octubre). <https://doi.org/10.37382/nrn.octubre.2021.510>

Terapia en espejo y su utilidad en la rehabilitación | Neuraces. (n.d.). Retrieved March 16, 2026, from <https://neuraces.es/terapia-en-espejo-rehabilitacion-neurologica/>

Thieme, H., Morkisch, N., Mehrholz, J., Pohl, M., Behrens, J., Borgetto, B., & Dohle, C. (2020). Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2020(7). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008449.PUB3>

Thieme, H., Morkisch, N., Mehrholz, J., Pohl, M., Behrens, J., Borgetto, B., & Dohle, C. (2023). Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2023(7). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008449.PUB3>

Ventoulis, I., Gkouma, K. R., Ventouli, S., & Polyzogopoulou, E. (2024). The Role of Mirror Therapy in the Rehabilitation of the Upper Limb's Motor Deficits After Stroke: Narrative Review. *Journal of Clinical Medicine* 2024, Vol. 13, 13(24). <https://doi.org/10.3390/jcm13247808>

ANEXOS

Anexo 1



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Confirmando que se me ha proporcionado información oral y escrita de forma muy explícita, con respecto al proceso de evaluación y registro de mi información.

A continuación explico el procedimiento para la evaluación y desarrollo de mi investigación:

Se aplicará una evaluación inicial mediante la Escala de Índice de Barthel, consiste en medir la independencia funcional de los adultos mayores, una vez obtenido la puntuación se procede con la aplicación del programa de ejercicios durante las 6 semanas por un mínimo de 3 veces a la semana. Una vez concluida la aplicación de los ejercicios se procede nuevamente a realizar la segunda evaluación para comprobar si hubo cambios en la independencia funcional de los adultos mayores. He tenido tiempo para considerar mi participación en el estudio; además pude realizar las preguntas que se me han presentado, siendo resueltas satisfactoriamente.

Por tal motivo, acepto que mi evaluación pueda ser revisada por el investigador; permito la evaluación fisioterapéutica indicada; entendiéndolo que mi participación es totalmente voluntaria y que puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin ninguna consecuencia o pérdida de beneficios para mí.

Doy mi consentimiento para el registro y autorizo el uso de mi evaluación para los propósitos de la investigación luego de haber conocido los beneficios directos e indirectos de mi colaboración en esta investigación:

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para mí, en caso de no aceptar la invitación y tampoco para el participante.
- Puedo retirarme de la investigación si lo considero conveniente.
- No tendré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la colaboración en el estudio.
- Puedo solicitar en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.

Lugar y Fecha:

Nombre del participante/representante:

Nº de cédula de identidad: Firma:

Nombre del investigador:

Nº de cédula de identidad: Firma:

NEGATIVA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

No autorizo y me niego a que se me realice la intervención propuesta, deslindo de responsabilidades futuras de cualquier índole al profesional y a la institución por no realizar la intervención.

Lugar y Fecha:

Nombre del participante/representante:

Nº de cédula de identidad: Firma:

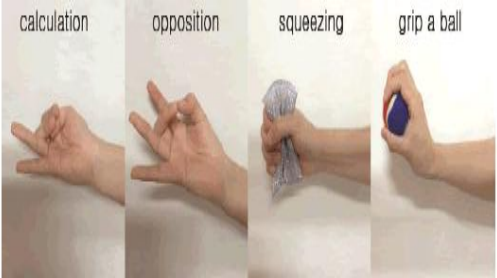

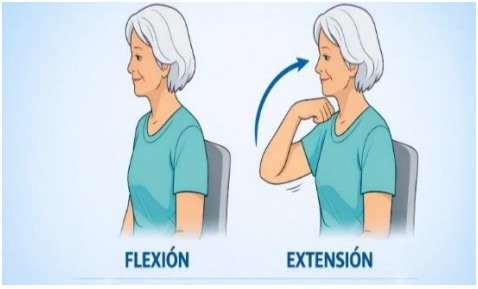
Anexo 2




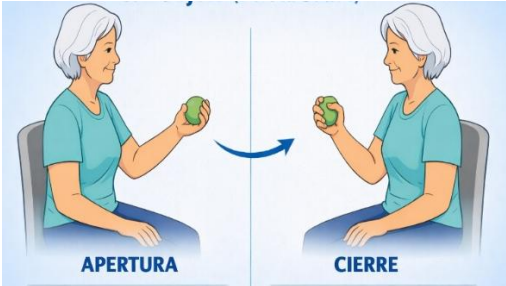
ÍNDICE DE BARTHEL
(Mahoney y Barthel, 1965)

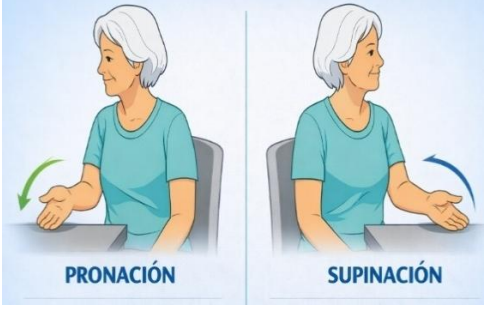
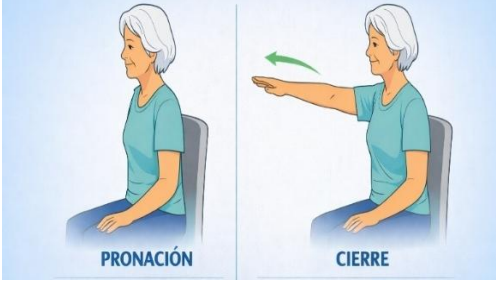


Paciente: _____
Cuidador: _____
Fecha: _____


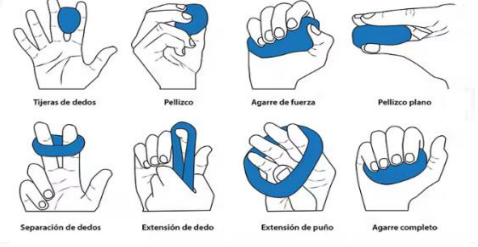
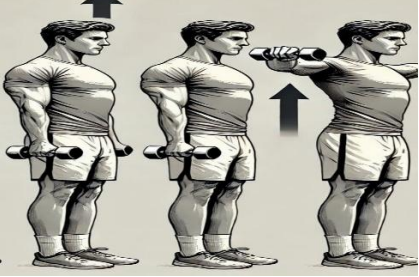
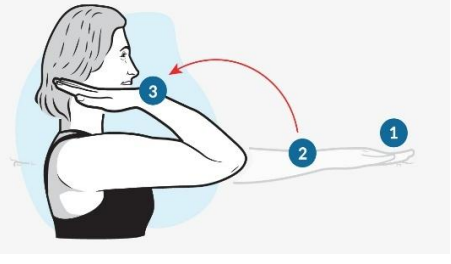
ACTIVIDAD	CARACTERÍSTICAS	PUNTAJE
COMER	Independiente. Capaz de usar cualquier instrumento necesario. Come en un tiempo razonable.	10
	Necesita ayuda para cortar la carne o el pan, extender la mantequilla, etc.	5
	Dependiente.	0
LAVARSE	Independiente. Capaz de lavarse entero usando la ducha o baño. Entra y sale solo del baño. Puede hacerlo sin estar otra persona presente.	5
	Dependiente.	0
VESTIRSE	Independiente. Capaz de ponerse y quitarse la ropa, atarse los zapatos, abotonarse y colocarse otros complementos que precise sin ayuda.	10
	Necesita ayuda, pero realiza solo al menos la mitad de la tarea en un tiempo razonable.	5
	Dependiente.	0
ARREGLARSE	Independiente. Incluye lavarse la cara y las manos, peinarse, maquillarse, afeitarse y limpiarse los dientes.	5
	Dependiente.	0
DEPOSICIÓN (Valorar semana previa)	Continente. Ningún episodio de incontinencia. Si necesita enema o supositorio se lo administra él mismo.	10
	Ocasional. Un episodio de incontinencia. Necesita ayuda para administrarse enema o supositorio.	5
	Dependiente.	0
MICCIÓN (Valorar semana previa)	Continente. Ningún episodio de incontinencia. Si necesita sonda o colector se lo administra él mismo.	10
	Ocasional. Como máximo un episodio de incontinencia en 24 hrs. Necesita ayuda para el cuidado de sonda o colector.	5
	Dependiente.	0
USAR EL RETRETE	Independiente. Usa retrete o bacinilla sin ayuda y sin manchar. Si va al retrete se quita y pone la ropa, se sienta, se levanta y se limpia sin ayuda, jala de la cadena.	10
	Necesita ayuda pequeña para mantener el equilibrio, quitar y ponerse la ropa, pero se limpia solo.	5
	Dependiente.	0
TRASLADARSE (del sillón a la cama y viceversa)	Independiente.	15
	Minima ayuda física o supervisión verbal.	10
	Gran ayuda (persona fuerte o entrenada). Es capaz de permanecer sentado sin ayuda.	5
	Dependiente. Necesita grúa o ayuda de dos personas; no permanece sentado.	0
	Independiente. Camina solo 50 m., puede ayudarse de bastón, muletas o andadera. Si utiliza prótesis, es capaz de ponérsela y quitársela.	15




Anexo 3

Semana	Ejercicio	Series	Repeticiones	Descripción
1 – 2	Apertura y cierre de mano	2	8–10	 <p>Abrir y cerrar la mano frente al espejo lentamente</p>
	Flexión- extensión de muñeca	2	8–10	 <p>Subir y bajar la muñeca</p>
	Flexión de codo	2	8–10	 <p>Llevar la mano hacia el hombro</p>

	Marcha en el lugar (sentado o de pie)	2	10	 <p>Simular caminar</p>
	Levantarse de la silla	2	5-8	 <p>Con apoyo si es necesario</p>
	Alcanzar objetos (mesa)	2	6-8	 <p>Estirar el brazo hacia adelante</p>
3 - 4	Apertura/cierre de mano con objeto (pelota suave)	3	10	 <p>APERTURA CIERRE</p> <p>Apretar una pelota</p>

	Pronación-supinación de antebrazo	3	10	 <p>Girar palma arriba y abajo</p>
	Elevación de brazo frontal	3	8-10	 <p>Elevar brazo hasta hombro</p>
	Marcha en el lugar	3	12-15	 <p>Aumentar ritmo suave</p>
	Sentarse y levantarse	3	8-10	 <p>Menos apoyo progresivamente</p>
	Transferencias (silla a	2	6-8	

	cama simulada)			 <p>© ELSEVIER, INC. - NETTERIMAGES.COM</p>
				Movilidad funcional
5 – 6	Manipulación de objetos pequeños	3	10–12	
				Tomar objetos (tapitas, pelotas)
	Elevación de brazo lateral	3	10	
				Elevar brazo hacia los lados
	Flexión de codo con resistencia ligera	3	10	
				Botella con agua
	Marcha con apoyo	3	15–20	

				 <p>Con bastón o acompañamiento</p>
	Subir y bajar un escalón bajo	2	6-8	 <p>Con supervisión</p>
	Actividades funcionales (peinarse, simular comer)	3	8-10	 <p>Actividades de la vida diaria</p>

Anexo 4

