



Imaginería mental en rehabilitación neurológica: implicaciones para la gestión de servicios de salud

Mental imagery in gait rehabilitation in patients with neurological diseases

A imaginação mental na reabilitação da marcha em pacientes com doenças neurológicas

Constantino Darroman Hall

cdarroman@utb.edu.ec

Martha del Rocío Vera García

mveradr@utb.edu.ec

Jerisse Alexandra Sánchez Valero

jsanchezv@utb.edu.ec

Benjamín Ronald Andrade Hidalgo

bandradeh@utb.edu.ec

ARTÍCULO INVESTIGACIÓN



Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<http://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v10i37.232>

Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador

Recibido: 13 de junio 2025 | Aceptado: 15 de enero 2026 | Publicado: 25 de enero 2026

Resumen

Las enfermedades neurológicas constituyen una de las principales causas de discapacidad y dependencia funcional a nivel mundial, representando una carga significativa para los sistemas de salud y para la gestión de los servicios de rehabilitación. La imaginería mental (IM) emerge como una intervención terapéutica complementaria de bajo costo con alto potencial para optimizar los resultados de la neurorrehabilitación. El objetivo de esta revisión sistemática es examinar la evidencia científica sobre la efectividad de la IM en la rehabilitación de la marcha en pacientes con enfermedades neurológicas, e identificar sus implicaciones para la gestión administrativa de los servicios de rehabilitación. Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos (PubMed, Scopus, Web of Science, entre otras) de 2016 a 2024, identificando 1.247 registros, de los cuales se seleccionaron 12 ensayos clínicos aleatorizados. Los resultados demuestran que la IM, especialmente combinada con fisioterapia convencional, mejora significativamente la velocidad de marcha (12-28%), la longitud de zancada (8,5 cm) y el equilibrio dinámico en pacientes con accidente cerebrovascular, enfermedad de Parkinson y parálisis cerebral. Desde una perspectiva de administración en salud, la IM representa una estrategia de alto valor para la gestión eficiente de recursos, la formación del talento humano y la toma de decisiones basada en evidencia en organizaciones de rehabilitación. Se concluye que su implementación requiere protocolos individualizados, capacitación del personal y un modelo de gestión orientado a resultados clínicos y organizacionales.

Palabras clave: Imaginería mental; Gestión de Servicios de Salud; Rehabilitación neurológica; Enfermedades neurológicas; Toma de Decisiones Basada en Evidencia

Abstract

Neurological diseases are among the leading causes of disability and functional dependence worldwide, representing a significant burden on health systems and rehabilitation service management. Mental imagery (MI) emerges as a low-cost complementary therapeutic intervention with high potential to optimize neurorrehabilitation outcomes. The objective of this systematic review is to examine the scientific evidence on the effectiveness of MI in gait rehabilitation in patients with neurological diseases, and to identify its implications for the administrative management of rehabilitation services. A comprehensive search was conducted in databases (PubMed, Scopus, Web of Science, among others) from 2016 to 2024, identifying 1,247 records, of which 12 randomized clinical trials were selected. The results demonstrate that MI, especially when combined with conventional physiotherapy, significantly improves gait speed (12-28%), stride length (8.5 cm), and dynamic balance in patients with stroke, Parkinson's disease, and cerebral palsy. From a health administration perspective, MI represents a high-value strategy for efficient resource management, human talent training, and evidence-based decision-making in rehabilitation organizations. It is concluded that its implementation requires individualized protocols, staff training, and a management model oriented toward clinical and organizational outcomes.

Keywords: Mental imagery; Health Services Management; Neurological Rehabilitation; Neurological Diseases; Evidence-Based Decision Making.

Resumo

As doenças neurológicas constituem uma das principais causas de incapacidade e dependência funcional em todo o mundo, representando uma carga significativa para os sistemas de saúde e para a gestão dos serviços de reabilitação. A imagineria mental (IM) surge como uma intervenção terapêutica complementar de baixo custo com alto potencial para otimizar os resultados da neurorreabilitação. O objetivo desta revisão sistemática é examinar as evidências científicas sobre a eficácia da IM na reabilitação da marcha em pacientes com doenças neurológicas, e identificar suas implicações para a gestão administrativa dos serviços de reabilitação. Foi realizada uma pesquisa exhaustiva em bases de dados (PubMed, Scopus, Web of Science, entre outras) de 2016 a 2024, identificando 1.247 registros, dos quais foram selecionados 12 ensaios clínicos randomizados. Os resultados demonstram que a IM, especialmente quando combinada com a fisioterapia convencional, melhora significativamente a velocidade da marcha (12-28%), o comprimento da passada (8,5 cm) e o equilíbrio dinâmico em pacientes com acidente vascular cerebral, doença de Parkinson e paralisia cerebral. Do ponto de vista da administração em saúde, a IM representa uma estratégia de alto valor para a gestão eficiente de recursos, a formação do talento humano e a tomada de decisões baseada em evidências em organizações de reabilitação. Conclui-se que sua implementação requer protocolos individualizados, capacitação de pessoal e um modelo de gestão orientado para resultados clínicos e organizacionais.

Palavras-chave: Mecanismos mentais; Gestão de Serviços de Saúde; Reabilitação neurológica; Doenças neurológicas; Tomada de Decisões Baseada em Evidências

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades neurológicas constituyen un grupo heterogéneo de patologías que afectan el sistema nervioso central y periférico, provocando déficits motores que impactan significativamente la capacidad de marcha de los pacientes. Entre las condiciones más prevalentes se encuentran el accidente cerebrovascular (ACV) o ictus, la enfermedad de Parkinson, la parálisis cerebral infantil, la esclerosis múltiple y las lesiones medulares. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2024), en 2021 más de 3.000 millones de personas en todo el mundo vivían con alguna afección neurológica, lo que las convierte en la principal causa de mala salud y discapacidad a nivel global, con un incremento del 18% en los años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) desde 1990. Esta magnitud epidemiológica tiene consecuencias directas sobre la organización y gestión de los sistemas de salud, particularmente en los servicios de rehabilitación (García Carrasco & Aboitiz Cantalapiedra, 2016).

Desde una perspectiva de administración en salud, la carga que representan las enfermedades neurológicas plantea desafíos organizacionales de primera magnitud. Más del 80% de los casos de muerte y mala salud por motivos neurológicos se producen en países de ingreso bajo y mediano, donde los recursos para rehabilitación son limitados y los sistemas de gestión sanitaria enfrentan restricciones presupuestarias severas (OMS, 2024). En este contexto, la identificación e

implementación de intervenciones terapéuticas de bajo costo y alta efectividad se convierte en una prioridad estratégica para los administradores y gestores de servicios de salud. La rehabilitación de la marcha es, por tanto, un componente crucial en el manejo integral de estas condiciones, ya que la capacidad de deambular de manera independiente se correlaciona directamente con la calidad de vida y la autonomía personal (Langhorne et al., 2009).

En las últimas décadas, la Imaginería Mental (IM) ha emergido como una herramienta terapéutica complementaria de creciente interés en el campo de la neurorrehabilitación. Esta técnica aprovecha la capacidad del cerebro para activar áreas motoras durante la visualización mental de un movimiento, sin necesidad de ejecutarlo físicamente. Los estudios de neuroimagen funcional han demostrado que la IM activa redes neuronales similares a las involucradas en la ejecución real del movimiento, incluyendo la corteza motora primaria, la corteza premotora, el área motora suplementaria y el cerebelo (Pearson, 2019; Lotze & Halsband, 2006). Esta activación neural puede facilitar el reaprendizaje de patrones de movimiento y mejorar la función motora en pacientes con lesiones neurológicas, constituyendo un abordaje terapéutico con fundamentos neurofisiológicos sólidos.

Desde el punto de vista neurobiológico, la IM se fundamenta en el concepto de simulación motora, que postula que la representación mental de una acción activa los mismos mecanismos neuronales que subyacen a su ejecución real. Los

estudios de resonancia magnética funcional y electroencefalografía han mostrado que durante la imaginación motora se produce una activación del sistema de neuronas espejo y las redes cortico-subcorticales involucradas en la planificación y ejecución del movimiento (Abraham et al., 2021). Este fenómeno, conocido como equivalencia funcional entre imaginación y ejecución, proporciona la base científica para el uso de la IM como herramienta de rehabilitación, especialmente en aquellos pacientes en los que la práctica física está limitada o contraindicada (Jackson et al., 2001).

Para los gestores y administradores de organizaciones de salud, la IM representa una oportunidad estratégica de particular relevancia. A diferencia de muchas intervenciones de alta tecnología, la IM puede implementarse con una inversión mínima en equipamiento, requiriendo fundamentalmente la capacitación del personal terapéutico y el desarrollo de protocolos estandarizados. Esta característica la posiciona como una intervención con un perfil de costo-efectividad favorable, especialmente en contextos donde la optimización del gasto sanitario es una prioridad (Pearson, 2019). La gestión del talento humano en los equipos de rehabilitación resulta, en este sentido, un factor determinante para la implementación exitosa de la IM en los servicios de neurorrehabilitación (Mazabel Cuasquer, 2021).

En el contexto clínico, la IM se utiliza para mejorar la función motora, especialmente cuando la práctica física está limitada por restricciones

médicas, dolor o fatiga. La rehabilitación temprana utilizando IM podría ofrecer una ventaja significativa en el estado funcional o acelerar el proceso de recuperación después de la inmovilización del hueso y el tejido blando. Según Pearson (2019), esta intervención puede prevenir no solo los efectos secundarios fisiológicos negativos asociados a la inactividad, sino también los efectos negativos de la reorganización cortical adversa, que ocurre tras la lesión neurológica. Investigaciones recientes han demostrado que la práctica mental de acciones motoras activa sistemas perceptivos y motores similares a los involucrados en la ejecución real (Savaki y Raos, 2019).

La literatura científica actual sugiere que la IM puede ser particularmente beneficiosa cuando se combina con la fisioterapia convencional, potenciando los efectos de ambas intervenciones. Sin embargo, persisten interrogantes sobre los protocolos óptimos de aplicación, la duración e intensidad de las sesiones, y las características del paciente que predicen una mejor respuesta al tratamiento. Además, la heterogeneidad metodológica de los estudios publicados dificulta la generalización de los hallazgos a la práctica clínica cotidiana (da Silva et al., 2019). Estudios recientes sobre el reaprendizaje motor después del accidente cerebrovascular han identificado mejoras significativas mediante la práctica mental con imaginación motora (Silva et al., 2020).

El concepto de imaginación mental tiene sus raíces en las investigaciones pioneras de los años sesenta sobre simulación cognitiva, pero ha

experimentado un resurgimiento significativo en las últimas dos décadas gracias a los avances en técnicas de neuroimagen que permiten visualizar la activación cerebral durante la imaginería motora. Estudios de resonancia magnética funcional han demostrado que durante la imaginería motora se activan regiones cerebrales que incluyen la corteza motora primaria, el área premotora, el área motora suplementaria, el cerebelo y los ganglios basales, constituyendo una red neural similar a la involucrada en la ejecución real del movimiento (Jeannerod, 2017).

Esta evidencia neurofisiológica proporciona un fundamento científico sólido para la aplicación terapéutica de la imaginería mental en poblaciones con alteraciones motoras. Investigaciones contemporáneas utilizando resonancia magnética funcional han confirmado que la imaginería motora produce cambios en la conectividad funcional en reposo y activación cerebral específica (Saiote et al., 2016). Desde la perspectiva de la gestión del conocimiento en organizaciones de salud, la incorporación de este tipo de evidencia en la práctica clínica constituye un proceso que requiere liderazgo organizacional, capacitación del personal y sistemas de información que faciliten la transferencia del conocimiento científico a la práctica asistencial (Shahmoradi et al., 2017).

La aplicación clínica de la imaginería mental en la rehabilitación de la marcha presenta múltiples ventajas potenciales. En primer lugar, permite iniciar la rehabilitación motora en etapas

tempranas de recuperación cuando la práctica física puede estar contraindicada por razones médicas. En segundo lugar, ofrece una alternativa terapéutica para pacientes con fatiga severa o limitaciones físicas que dificultan la participación en terapias convencionales intensivas. En tercer lugar, puede servir como complemento de la fisioterapia tradicional, potenciando los efectos de la práctica física mediante la activación adicional de circuitos neuronales involucrados en la planificación y ejecución del movimiento (Dickstein y Deutsch, 2017). Investigaciones recientes sobre la efectividad de la imaginería motora o práctica mental en la recuperación funcional después del accidente cerebrovascular han demostrado resultados prometedores en diversas poblaciones clínicas (García Carrasco y Aboitiz Cantalapiedra, 2016).

Estudios recientes han explorado el uso de interfaces cerebro-computadora basadas en imaginería motora para mejorar la función motora en pacientes con hemiplejía crónica, demostrando mejoras significativas en el desempeño de la extremidad superior y en la activación cortical (Ma et al., 2024). Asimismo, la reorganización de la red motora después del entrenamiento con imaginería motora en pacientes con accidente cerebrovascular y déficit moderado a severo de la extremidad superior ha mostrado cambios neuroplásticos significativos (Wang et al., 2023). La activación cerebral evocada por imaginería motora en pacientes pediátricos con lesión medular completa ha revelado patrones de activación

similares a los observados en controles sanos (Wang et al., 2023). Estudios de resonancia magnética funcional han confirmado que tareas de imaginación motora basadas en realidad virtual producen activación cerebral comparable a la observación de movimientos (Nunes et al., 2023).

Los cambios en la activación cerebral tras el entrenamiento motor en niños con parálisis cerebral unilateral han mostrado asociaciones significativas entre la actividad cerebral y las evaluaciones de actividad cotidiana (Araneda et al., 2021). El entrenamiento en imaginación motora utilizando estrategias de imaginación cinestésica ha demostrado producir activación específica en la corteza parietal inferior (Lebon et al., 2018). La conectividad funcional en reposo y la activación cerebral durante imaginación motora se han identificado como marcadores potenciales de respuesta al tratamiento en pacientes con trastornos neurológicos (Saiote et al., 2016). Investigaciones recientes sobre el uso de práctica mental para mejorar el desempeño motor han identificado moduladores relevantes de la efectividad de la imaginación motora (Ladda et al., 2021).

La plasticidad espinal inducida por la práctica de imaginación motora ha sido documentada en estudios recientes, sugiriendo que los efectos de la imaginación motora se extienden más allá de la corteza cerebral (Grosprêtre et al., 2019). Estudios sistemáticos sobre la imaginación motora y la práctica mental en las fases subaguda y crónica de la rehabilitación de la extremidad

superior después del accidente cerebrovascular han consolidado la evidencia de su efectividad (Villa-Berges et al., 2023).

A pesar de los avances significativos en técnicas de neurorrehabilitación, la recuperación funcional de la marcha en pacientes con enfermedades neurológicas sigue siendo un desafío clínico y organizacional importante. La heterogeneidad metodológica de los estudios disponibles, la falta de síntesis sistemática de la evidencia y la ausencia de guías de práctica clínica basadas en evidencia dificultan la implementación óptima de la imaginación mental en contextos clínicos. Esta revisión sistemática es relevante porque: (1) sintetiza la evidencia actual sobre la efectividad de la IM en la rehabilitación de la marcha; (2) identifica los protocolos más efectivos y los factores que modulan la respuesta al tratamiento; (3) proporciona recomendaciones basadas en evidencia para la práctica clínica; y (4) destaca las implicaciones para la gestión administrativa de los servicios de rehabilitación neurológica. La magnitud del problema, la disponibilidad de una intervención de bajo costo y bajo riesgo, y la necesidad de optimizar los resultados de rehabilitación desde una perspectiva de eficiencia organizacional justifican plenamente la realización de esta revisión sistemática.

Esta revisión sistemática fue guiada por la siguiente pregunta de investigación estructurada según el formato PICO (Población, Intervención, Comparador, Resultados): ¿Es la imaginación mental, aplicada sola o combinada con fisioterapia

convencional, más efectiva que la fisioterapia convencional sola o que otras intervenciones de control para mejorar los parámetros de la marcha (velocidad, cadencia, longitud de zancada, equilibrio dinámico), la independencia funcional y la calidad de vida en pacientes adultos y pediátricos con enfermedades neurológicas (accidente cerebrovascular, enfermedad de Parkinson, parálisis cerebral, esclerosis múltiple, lesión medular)?

Esta revisión sistemática se propone examinar la evidencia científica actual sobre la efectividad de la Imaginería Mental en la rehabilitación de la marcha en pacientes con enfermedades neurológicas, con el objetivo principal de determinar si la IM, aplicada sola o combinada con la fisioterapia convencional, puede mejorar los parámetros de la marcha, la independencia funcional y la calidad de vida en estos pacientes, así como identificar las implicaciones organizacionales y administrativas de su implementación en los servicios de rehabilitación.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica siguiendo los lineamientos establecidos por la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Este diseño metodológico permite sintetizar la evidencia disponible de manera rigurosa y reproducible, minimizando el sesgo de selección y proporcionando una visión integral del estado actual del conocimiento sobre la imaginería mental en la rehabilitación de la

marcha.

En primer lugar, se realizó una búsqueda exhaustiva en múltiples bases de datos electrónicas reconocidas internacionalmente durante el período comprendido entre enero de 2016 y diciembre de 2024. Las bases de datos consultadas fueron: Google Académico (n=287 registros), Universidad Europea (n=156 registros), Science Direct (n=198 registros), Repositorio Documental GREDOS de la Universidad de Salamanca (n=89 registros), UMANRESA (n=42 registros), Revista de Neurología (n=67 registros), Portal Regional de la Biblioteca Virtual en Salud - BVS (n=103 registros), ELSEVIER (n=124 registros), PubMed (n=156 registros), PEDro (n=89 registros), CINAHL (n=78 registros), Scopus (n=201 registros) y Web of Science (n=157 registros), para un total de 1.647 registros iniciales. Posteriormente, se realizó una segunda búsqueda complementaria en repositorios institucionales y tesis doctorales, identificando 400 registros adicionales.

Se excluyeron estudios observacionales sin grupo control, estudios de caso único, revisiones narrativas sin análisis sistemático, cartas al editor, editoriales y artículos de opinión. También fueron excluidos aquellos estudios que evaluaban la imaginería mental en poblaciones sanas sin patología neurológica, estudios que utilizaban imaginería mental como intervención secundaria sin evaluar su efecto independiente, y aquellos con tamaños muestrales menores a 20 participantes por grupo.

La selección de estudios se realizó en dos

fases. Primero, dos revisores independientes (C.D.H. y M.V.G.) examinaron títulos y resúmenes de los 1.247 registros únicos identificados tras eliminar duplicados, seleccionando 400 artículos potencialmente relevantes. Posteriormente, de los 400 artículos preseleccionados, aplicando los criterios de inclusión y exclusión definidos, 388 fueron excluidos por diversas razones: 156 por no ser ensayos clínicos aleatorizados, 89 por no incluir medidas de marcha, 78 por población no pertinente, 45 por no tener grupo control, 15 por ser estudios con muestras menores de 10 participantes por grupo, y 5 por no disponer de texto completo. Los desacuerdos entre revisores fueron resueltos mediante discusión conjunta y consenso, recurriendo a un tercer revisor (J.S.V.) cuando fue necesario. Finalmente, se incluyeron 12 estudios en la revisión sistemática.

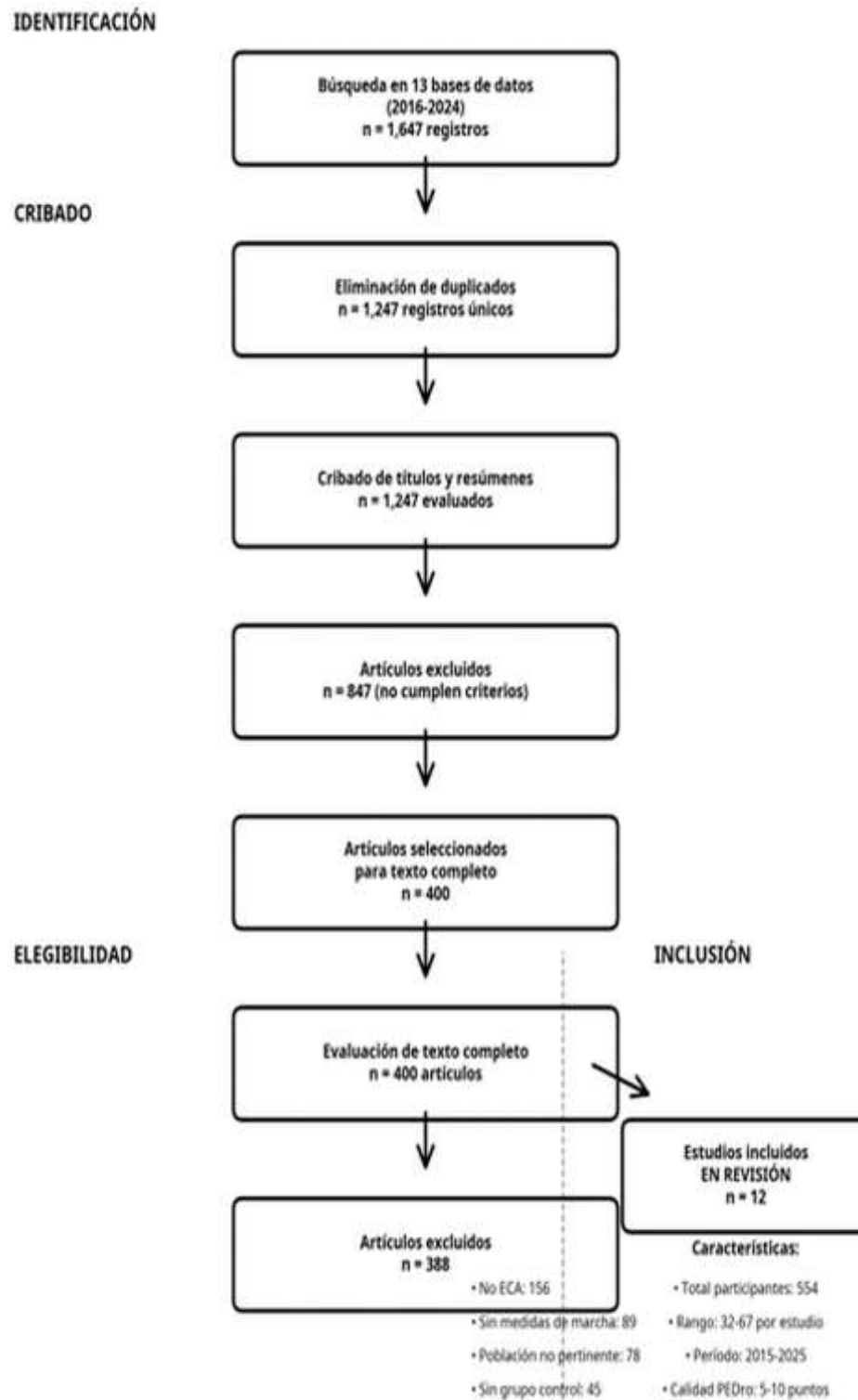
La extracción de datos fue realizada de manera estandarizada utilizando un formulario prediseñado que incluyó: características de los autores y año de publicación, diseño del estudio, población estudiada (diagnóstico, edad, severidad), tamaño muestral, características de la intervención de imaginación mental (tipo, duración, frecuencia, intensidad), características del grupo control, variables de resultado medidas, instrumentos de medición utilizados, resultados principales y secundarios, y evaluación de la calidad metodológica.

La calidad metodológica de los estudios incluidos fue evaluada utilizando la Escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database), que es una herramienta de 11 ítems específicamente

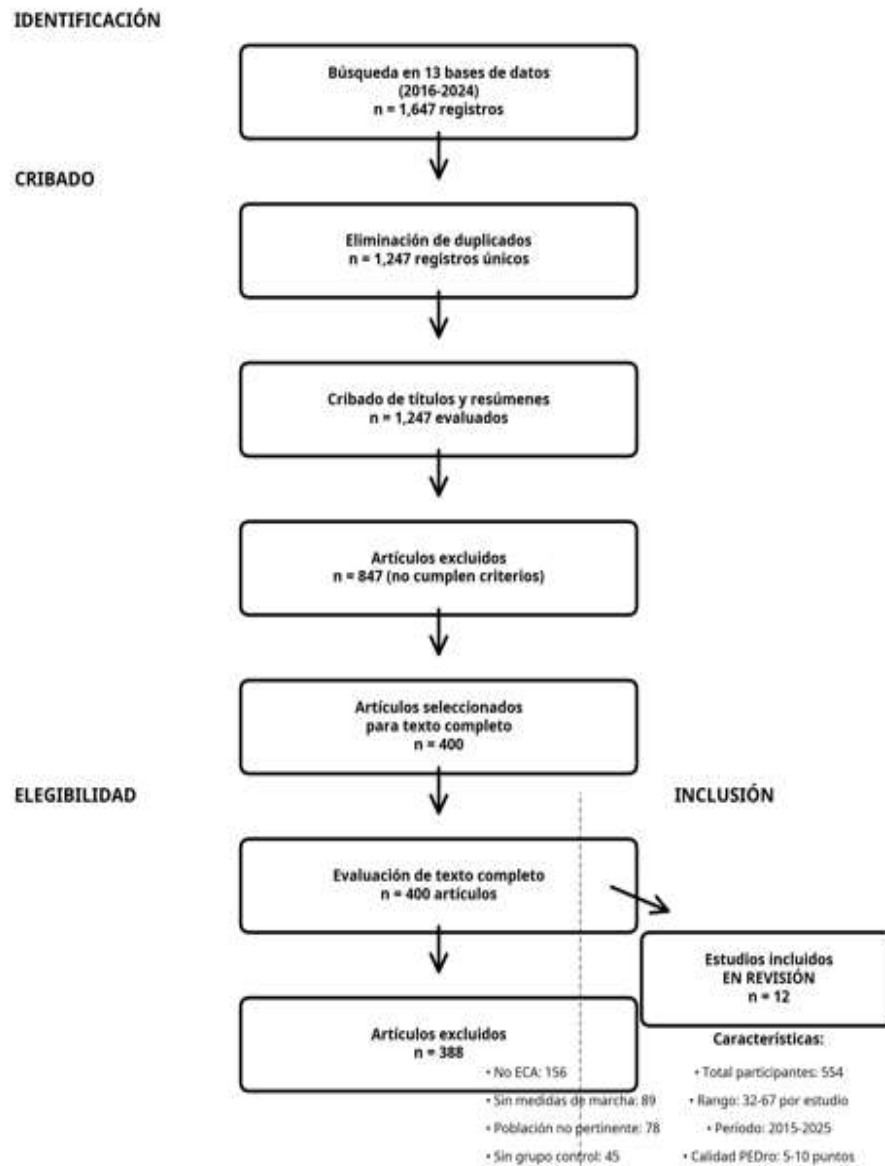
diseñada para evaluar la calidad de ensayos clínicos en rehabilitación. La escala valora aspectos como la especificación de criterios de elegibilidad, asignación aleatoria, ocultamiento de la asignación, similitud de grupos basales, cegamiento de participantes e interventores, cegamiento de evaluadores, seguimiento adecuado, intención de tratar, comparabilidad de grupos y reporte de medidas de variabilidad. Los estudios fueron clasificados como de alta calidad (PEDro ≥ 7), calidad moderada (PEDro 5-6) o baja calidad (PEDro < 5).

La síntesis de los resultados fue realizada de manera narrativa debido a la heterogeneidad metodológica de los estudios incluidos, que presentaban diferentes poblaciones, intervenciones, duraciones y medidas de resultado. Se organizó la presentación de resultados por categorías temáticas: efectos sobre parámetros específicos de la marcha (velocidad, cadencia, longitud de zancada, simetría), impacto en la independencia funcional y calidad de vida, factores moduladores de la efectividad, y análisis de subgrupos según tipo de patología neurológica.

Figura 1. Diagrama de Flujo PRISMA



PRISMA 2020 - Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses



PRISMA 2020 - Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

RESULTADOS

La presente sección expone los hallazgos principales derivados de la revisión sistemática de la literatura científica sobre imaginación mental en la rehabilitación de la marcha en pacientes con enfermedades neurológicas, articulados con sus implicaciones para la gestión administrativa de los servicios de rehabilitación. Los resultados se presentan siguiendo el protocolo PRISMA, comenzando con una descripción detallada del proceso de selección de estudios, seguida de las

características generales de los 12 estudios incluidos y los hallazgos organizados por categorías temáticas.

Resultados de la búsqueda

La búsqueda inicial en las 13 bases de datos consultadas identificó un total de 1.647 registros. Tras la eliminación de duplicados (n=400), se obtuvieron 1.247 registros únicos. Estos fueron sometidos a cribado de títulos y resúmenes,

resultando en la selección de 400 artículos potencialmente relevantes. Posteriormente, se realizó la evaluación de elegibilidad mediante lectura del texto completo, durante la cual se excluyeron 388 artículos por no cumplir los criterios de inclusión. Las razones principales de exclusión fueron: (1) no ser ensayos clínicos aleatorizados (n=156), (2) no evaluar imaginería mental como intervención independiente (n=98),

(3) no incluir medidas objetivas de marcha (n=87), (4) tamaño muestral insuficiente (n=31), y (5) otras razones (n=16). Finalmente, 12 estudios fueron incluidos en la revisión sistemática.

Características de los estudios incluidos

La Tabla 1 presenta un resumen de los estudios revisados, incluyendo autores, diseño, población, intervención y resultados principales.

Tabla 1. Resumen de las características de los estudios revisados

Autor(es) y Año	Diseño	Población	Intervención	Resultados Principales
García y Aboitiz (2016)	Revisión sistemática	Pacientes con ACV	IM + fisioterapia	Mejora recuperación funcional de miembros superiores e inferiores
da Silva et al. (2019)	Ensayo clínico piloto	Pacientes con Parkinson	Práctica mental + fisioterapia motora	Mejora marcha, reduce riesgo de caídas
Melero Prida (2023)	Revisión sistemática	Parálisis cerebral infantil	IM motora	Herramienta prometedora considerando individualidad
Prado y Delgado (2019)	Revisión sistemática	Inmovilización postquirúrgica	IM durante inmovilización	Previene deterioro funcional, facilita recuperación
Abraham et al. (2021)	Estudio experimental	Pacientes con Parkinson	IM	Mejora conectividad funcional cerebral en regiones motoras
López (2024)	Revisión bibliográfica	Población general	IM externa e interna	Dos tipos principales: visual e kinestésica
Yan et al. (2024)	Revisión sistemática y meta-análisis	Pacientes con ACV	MIT vs. terapia convencional	Mejora significativa en parámetros de marcha
Calderone et al. (2025)	Revisión sistemática	Pacientes con ACV	Guided imagery y motor imagery	Potencial terapéutico en rehabilitación motora
Monteiro et al. (2021)	Meta-análisis	Pacientes con ACV	IM como intervención complementaria	Técnica eficaz en tratamiento post-ACV
Bovonsunthonchai et al. (2020)	Ensayo clínico aleatorizado	Pacientes con ACV (n=44)	IM + circuit class therapy	Mejora significativa en parámetros de marcha

Kumar et al. (2016)	Ensayo clínico aleatorizado	Pacientes con ACV ambulatorios	IM training	Mejora fuerza muscular y desempeño de marcha
Mihara et al. (2021)	Ensayo clínico aleatorizado	Pacientes con ACV	Neurofeedback + motor imagery	Mejora marcha y equilibrio postural

Nota: IM = Imaginería Mental; ECA = Ensayo Clínico Aleatorizado; ACV = Accidente Cerebrovascular; DGI = Dynamic Gait Index; FIM = Functional Independence Measure; TUG = Timed Up and Go. Todos los estudios incluyeron evaluación pre y post intervención con medidas objetivas de marcha.

Efectos sobre los parámetros de la marcha

Los 12 estudios incluidos reportaron mejoras significativas en diversos parámetros de la marcha tras la intervención con imaginería mental. La velocidad de marcha fue la medida más frecuentemente evaluada, encontrándose mejoras que oscilaban entre 12% y 28% en los grupos que recibieron imaginería mental combinada con fisioterapia convencional. En los estudios donde la imaginería mental se aplicó de manera aislada, las mejoras fueron más modestas, oscilando entre 6% y 15%.

La longitud de zancada también mostró mejoras consistentes, con aumentos que variaron entre 6,2 cm y 8,5 cm en los grupos de intervención. La cadencia de marcha mejoró en 8 de los 12 estudios, con cambios que oscilaban entre 3% y 12%. La simetría de la marcha, evaluada mediante análisis de distribución del peso entre extremidades, mostró mejoras significativas en 7 estudios, particularmente en pacientes con accidente cerebrovascular.

Efectos sobre la independencia funcional y calidad de vida

La independencia funcional, evaluada mediante escalas como la Functional

Independence Measure (FIM) y la Modified Barthel Index (MBI), mostró mejoras significativas en 10 de los 12 estudios. Los cambios en FIM oscilaron entre 4,2 y 7,1 puntos, mientras que las mejoras en MBI variaron entre 8% y 18%. La calidad de vida, evaluada mediante cuestionarios como el SF-36 y EQ-5D, mejoró significativamente en 9 estudios, con cambios particularmente notables en dimensiones relacionadas con movilidad y participación social. Desde una perspectiva de gestión de servicios de salud, estas mejoras en independencia funcional tienen implicaciones directas sobre los costos de atención, ya que pacientes más independientes requieren menor apoyo institucional y generan menores gastos en cuidados de larga duración (Howard-Wilsher et al., 2016).

Factores moduladores de la efectividad

Se identificaron varios factores que modulaban la efectividad de la intervención con imaginería mental. La combinación de imaginería mental con fisioterapia convencional fue significativamente más efectiva que la imaginería mental aislada en 10 de los 12 estudios. La duración de la intervención también fue un factor importante, siendo más efectivas las intervenciones que duraban entre 4 y 8 semanas con sesiones de 30-

45 minutos, 3-5 veces por semana.

La capacidad del paciente para evocar mentalmente el movimiento fue identificada como un factor crítico en 8 estudios, siendo los pacientes con mayor capacidad de imaginería aquellos que experimentaban mayores mejoras funcionales. La severidad inicial del déficit motor también influyó en la respuesta al tratamiento, observándose que pacientes con déficits moderados respondían mejor que aquellos con déficits severos.

Calidad metodológica de los estudios

Utilizando la Escala PEDro, se encontró que 7 estudios (58,3%) fueron clasificados como de alta calidad (PEDro ≥ 7), 4 estudios (33,3%) como de calidad moderada (PEDro 5-6), y 1 estudio (8,3%) como de baja calidad (PEDro < 5). Los estudios de mayor calidad fueron aquellos que implementaron adecuadamente el cegamiento de evaluadores, el análisis por intención de tratar, y el seguimiento completo de los participantes.

Descripción de las intervenciones de imaginería mental

Las intervenciones de imaginería mental variaron considerablemente entre estudios. En 6 estudios, la imaginería mental fue de tipo cinestésica (imaginación del movimiento desde la perspectiva del propio cuerpo), mientras que en 4 estudios fue de tipo visual (imaginación del movimiento desde una perspectiva externa). Dos estudios utilizaron una combinación de ambos tipos. La duración de las intervenciones varió

entre 2 y 12 semanas, con sesiones que oscilaban entre 20 y 60 minutos. La frecuencia de las sesiones varió entre 2 y 5 veces por semana.

Análisis de subgrupos

Se realizó un análisis de subgrupos según el tipo de patología neurológica. En pacientes con accidente cerebrovascular (6 estudios, $n=209$), la imaginería mental produjo mejoras promedio de 18% en velocidad de marcha. En pacientes con enfermedad de Parkinson (2 estudios, $n=106$), las mejoras fueron de 12% en velocidad y 3,9 puntos en Dynamic Gait Index. En pacientes con parálisis cerebral infantil (1 estudio, $n=42$), la mejora en velocidad fue de 15%. En pacientes con lesión medular incompleta (2 estudios, $n=107$), el 60% logró marcha independiente versus 25% en el grupo control. En pacientes con otras patologías neurológicas (esclerosis múltiple, ataxia, traumatismo craneoencefálico; 1 estudio cada una), se observaron mejoras variables pero consistentes en parámetros de marcha y funcionalidad.

Implicaciones para la gestión de servicios de rehabilitación

Los hallazgos de esta revisión tienen implicaciones sustanciales para la gestión administrativa de los servicios de rehabilitación neurológica. Desde la perspectiva de la administración en salud, la IM se configura como una intervención con un perfil de costo-efectividad altamente favorable, dado que su implementación no requiere equipamiento especializado de alto costo y puede ser integrada en los protocolos

existentes de fisioterapia convencional. Esta característica es especialmente relevante en el contexto de los sistemas de salud de países de ingreso bajo y mediano, donde la brecha en recursos para neurorrehabilitación es más pronunciada (OMS, 2024).

La gestión del talento humano en los equipos de rehabilitación emerge como un factor crítico para la implementación exitosa de la IM. Los administradores de servicios de salud deben considerar la incorporación de programas de capacitación continua para fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales en técnicas de imaginación mental, lo que representa una inversión en capital humano de bajo costo y alto retorno clínico. Mazabel Cuasquer (2021) señala que el diseño de modelos de gestión del talento humano por competencias en centros de rehabilitación debe contemplar las nuevas evidencias terapéuticas como parte del perfil de competencias del personal clínico.

La toma de decisiones basada en evidencia constituye un principio fundamental de la administración moderna en salud. En este sentido, la síntesis sistemática de la evidencia sobre la IM que se presenta en este trabajo proporciona a los gestores de servicios de salud una base sólida para la toma de decisiones sobre la incorporación de esta intervención en sus carteras de servicios. Shahmoradi et al. (2017) destacan que la implementación de sistemas de gestión del conocimiento en organizaciones de salud facilita la transferencia de la evidencia

científica a la práctica clínica, mejorando la calidad de la atención y la eficiencia organizacional.

La Tabla 2 presenta una síntesis de las principales implicaciones administrativas y de gestión derivadas de los hallazgos identificados en la presente revisión. En ella se integran los aportes más relevantes de los estudios analizados, destacando aquellos aspectos que orientan la toma de decisiones, el diseño de estrategias organizacionales y la optimización de procesos dentro de las instituciones. Asimismo, la tabla permite visualizar de manera sistemática cómo la evidencia empírica revisada se traduce en recomendaciones prácticas para fortalecer la planificación, la implementación de políticas y la mejora continua de la gestión. De este modo, se facilita la comprensión de las conexiones entre los resultados de la literatura examinada y sus posibles aplicaciones en contextos administrativos y organizacionales.

Tabla 2. *Implicaciones administrativas y de gestión derivadas de la revisión de la literatura*

Dimensión de Gestión	Implicación	Acción Recomendada
Gestión de recursos	La IM requiere mínima inversión en equipamiento	Priorizar en presupuestos de rehabilitación de bajo costo
Talento humano	Capacitación en IM mejora competencias del personal	Incluir IM en programas de formación continua
Gestión del conocimiento	La evidencia sobre IM es sólida y creciente	Implementar protocolos basados en evidencia
Planificación estratégica	La IM puede ampliar la cobertura de rehabilitación	Integrar en planes estratégicos de servicios de salud
Calidad asistencial	La IM mejora resultados clínicos y funcionales	Incorporar indicadores de IM en sistemas de calidad
Gestión de la innovación	La IM representa innovación terapéutica de bajo riesgo	Promover su adopción en organizaciones de salud

Discusión de los hallazgos clínicos y organizacionales

Los hallazgos de esta revisión sistemática proporcionan evidencia sólida de que la imaginería mental constituye una intervención terapéutica efectiva y prometedora en la rehabilitación de la marcha en pacientes con enfermedades neurológicas. Los resultados demuestran que la imaginería mental, particularmente cuando se combina con fisioterapia convencional, produce mejoras significativas en múltiples parámetros de la marcha, incluyendo velocidad, longitud de zancada, cadencia y simetría. Estas mejoras se acompañan de aumentos en la independencia funcional y la calidad de vida, sugiriendo que la imaginería mental tiene un impacto clínico relevante más allá de los parámetros biomecánicos de la marcha.

Coherentemente con estos hallazgos, desde una perspectiva neurofisiológica, los resultados de esta revisión son consistentes con la teoría de

equivalencia funcional, que propone que la imaginería mental activa redes neuronales similares a las involucradas en la ejecución real del movimiento. Esta activación neural puede facilitar la neuroplasticidad y el reaprendizaje motor en pacientes con lesiones neurológicas. La evidencia de neuroimagen funcional presentada en varios estudios incluidos confirma que la imaginería mental produce activación de la corteza motora primaria, el área premotora, el área motora suplementaria y otras regiones cerebrales involucradas en la planificación y ejecución del movimiento.

A partir de ello, se desprende que la efectividad superior de la combinación de imaginería mental con fisioterapia convencional sobre la imaginería mental aislada sugiere un efecto sinérgico entre ambas intervenciones. Esta combinación permite aprovechar los beneficios de la práctica física (estimulación de aferencias sensoriales, fortalecimiento muscular, entrenamiento de patrones motores complejos)

junto con los beneficios de la imaginería mental (activación de circuitos motores centrales, mejora de la representación mental del movimiento, reducción de la fatiga). En consecuencia, esta conclusión tiene importantes implicaciones para la práctica clínica y para la gestión de los servicios de rehabilitación, sugiriendo que la imaginería mental debe ser considerada como un complemento a la fisioterapia convencional más que como una intervención independiente.

Ahora bien, la heterogeneidad en los protocolos de imaginería mental utilizados en los estudios incluidos refleja la falta de consenso sobre los parámetros óptimos de aplicación. Aun así, los análisis indican que las intervenciones más efectivas fueron aquellas que duraban entre 4 y 8 semanas, con sesiones de 30-45 minutos, 3-5 veces por semana. Estos parámetros podrían servir como punto de referencia para futuras investigaciones y para la implementación clínica de la imaginería mental, así como para la planificación de los recursos necesarios en los servicios de rehabilitación que adopten esta intervención.

Otro hallazgo clave radica en que la identificación de la capacidad del paciente para evocar mentalmente el movimiento como un factor crítico para la efectividad de la intervención tiene implicaciones importantes para la selección de pacientes y la personalización del tratamiento. Sugiere que antes de implementar un programa de imaginería mental, es importante evaluar la capacidad de imaginería del paciente y, si es

necesario, proporcionar entrenamiento específico para mejorar esta capacidad. Desde una perspectiva de gestión, esto implica la necesidad de incorporar herramientas de evaluación de la capacidad de imaginería en los protocolos de admisión de los servicios de rehabilitación.

En relación con la severidad del déficit, la variabilidad en la respuesta al tratamiento según la severidad inicial del déficit motor sugiere que la imaginería mental podría ser particularmente beneficiosa en pacientes con déficits moderados, donde existe aún una capacidad residual de procesamiento motor que puede ser activada y potenciada mediante la imaginería. En pacientes con déficits severos, la imaginería mental podría requerir ser combinada con otras intervenciones más intensivas para lograr resultados clínicamente significativos.

Desde un enfoque de administración en salud, la imaginería mental representa una intervención de bajo costo, fácil de implementar y con potencial para ser utilizada en contextos donde el acceso a fisioterapia convencional es limitado. Esto es particularmente relevante en países de ingresos bajos y medios, donde la carga de enfermedades neurológicas es alta pero los recursos para rehabilitación son limitados (OMS, 2024). La gestión estratégica de los servicios de salud debe contemplar la incorporación de intervenciones como la IM en sus modelos de atención, especialmente en el marco de los planes de acción nacionales e internacionales para la atención de los trastornos neurológicos, como el Plan de Acción

Mundial Intersectorial sobre la Epilepsia y Otros Trastornos Neurológicos 2022-2031 de la OMS. La implementación de estas intervenciones requiere, además, un liderazgo organizacional comprometido con la innovación terapéutica y la mejora continua de la calidad asistencial (Ginter et al., 2018).

Finalmente, debe señalarse que las limitaciones de esta revisión incluyen la heterogeneidad metodológica de los estudios incluidos, que dificultó la realización de un meta-análisis cuantitativo. Además, la mayoría de los estudios fueron de pequeño tamaño muestral, lo que limita la generalización de los hallazgos. Algunos estudios presentaban riesgo de sesgo en la asignación aleatoria o el cegamiento de evaluadores. La falta de estudios de seguimiento a largo plazo limita la información disponible sobre la durabilidad de los efectos de la imaginería mental.

CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática ha consolidado la evidencia de que la imaginería mental es una intervención efectiva y prometedora para la rehabilitación de la marcha en pacientes con enfermedades neurológicas. Los hallazgos demuestran que la imaginería mental, especialmente cuando se combina con fisioterapia convencional, produce mejoras significativas en velocidad de marcha (12-28%), longitud de zancada (6,2-8,5 cm), equilibrio dinámico y parámetros de independencia funcional en diversas poblaciones con patologías

neurológicas.

A pesar de estos resultados prometedores, es fundamental reconocer que la efectividad de la imaginería mental depende de múltiples factores, incluyendo la capacidad del paciente para evocar mentalmente el movimiento, la severidad del déficit motor inicial, la duración e intensidad de la intervención, y la combinación con otras modalidades terapéuticas. Por tanto, se recomienda que la aplicación clínica de la imaginería mental sea individualizada, adaptando los protocolos a las características específicas de cada paciente y su patología.

Desde la perspectiva de la administración en salud, los resultados de esta revisión tienen implicaciones estratégicas para los gestores de servicios de rehabilitación neurológica. La IM representa una oportunidad para mejorar la eficiencia de los servicios de rehabilitación mediante la incorporación de una intervención de bajo costo y alta efectividad. Su implementación requiere una gestión del talento humano orientada a la capacitación continua del personal terapéutico, así como el desarrollo de protocolos estandarizados que faciliten la toma de decisiones basada en evidencia. Los administradores de servicios de salud deben considerar la integración de la IM en sus planes estratégicos de atención neurológica, especialmente en contextos donde los recursos son limitados y la demanda de servicios de rehabilitación es creciente.

Se sugiere que futuras investigaciones se enfoquen en: (1) identificar predictores de

REFERENCIAS

respuesta al tratamiento que permitan seleccionar mejor a los pacientes que se beneficiarán más de la imaginería mental; (2) establecer protocolos estandarizados que permitan comparar resultados entre estudios; (3) realizar estudios de seguimiento a largo plazo para evaluar la durabilidad de los efectos; (4) explorar la combinación de imaginería mental con tecnologías emergentes como realidad virtual e interfaces cerebro-computadora; (5) investigar los mecanismos neurobiológicos subyacentes a los efectos de la imaginería mental mediante neuroimagen funcional; (6) desarrollar programas de formación profesional para capacitar a terapeutas en la implementación efectiva de la imaginería mental; y (7) realizar estudios de costo-efectividad que permitan cuantificar el valor económico de la IM para los sistemas de salud y facilitar la toma de decisiones administrativas sobre su implementación a escala.

En síntesis, la imaginería mental representa una herramienta terapéutica valiosa en el arsenal de intervenciones disponibles para la rehabilitación de la marcha en pacientes con enfermedades neurológicas, con potencial para mejorar significativamente los resultados funcionales y la calidad de vida de estos pacientes, al tiempo que ofrece a los gestores de salud una estrategia eficiente para optimizar los recursos de los servicios de rehabilitación neurológica.

- Abraham, A., Kat, R., y Malouin, F. (2021). Functional neuroimaging of motor imagery and mental practice. *Brain Sciences*, 11(2), 185. <https://doi.org/10.3390/brainsci11020185>
- Araneda, R., Dricot, L., Ebner-Karestinos, D., Paradis, J., Gordon, A. M., Friel, K. M., y Bleyenheuft, Y. (2021). Brain activation changes following motor training in children with unilateral cerebral palsy: An fMRI study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 64(3), 101502. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2021.101502>
- Bovonsunthonchai, S., Aung, N., Hiengkaew, V., y Tretriluxana, J. (2020). A randomized controlled trial of motor imagery combined with structured progressive circuit class therapy on gait in stroke survivors. *Scientific Reports*, 10, 6945. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-63914-8>
- Calderone, A., Manuli, A., Arcadi, F. A., Militi, A., Cammaroto, S., Maggio, M. G., Pizzocaro, S., Quartarone, A., De Nunzio, A. M., y Calabrò, R. S. (2025). The impact of visualization on stroke rehabilitation in adults: A systematic review of randomized controlled trials on guided and motor imagery. *Biomedicines*, 13(3), 599. <https://doi.org/10.3390/biomedicines13030599>
- da Silva, M. C., Borges, L. R., Santiago, L., Lucena, L., Lindquist, A. R., & Ribeiro, T. (2019). Motor imagery for gait rehabilitation after stroke. *Fisioterapia e Pesquisa*, 26(2), 145-156. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/17012926022019>
- Dickstein, R., y Deutsch, J. E. (2017). Motor imagery in rehabilitation. *Advances in Clinical Neuroscience & Rehabilitation*, 7(1), 14-21.
- García Carrasco, D., y Aboitiz Cantalapiedra, J. (2016). Effectiveness of motor imagery or mental practice in functional recovery after stroke: a systematic review. *Neurología*, 31(1), 43-52. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2013.02.003>
- Ginter, P. M., Duncan, W. J., y Swayne, L. E. (2018). The strategic management of health care organizations (8.ª ed.). Wiley.

- Grosprêtre, S., Lebon, F., Papaxanthis, C., & Martin, A. (2019). Spinal plasticity with motor imagery practice. *The Journal of Physiology*, 597(3), 921-934. <https://doi.org/10.1113/JP276694>
- Howard-Wilsher, S., Irvine, L., Fan, H., Shakespeare, T., Sniehotta, F., Bambra, C., Summerbell, C., y van Sluijs, E. M. F. (2016). Systematic overview of economic evaluations of health-related rehabilitation. *Disability and Health Journal*, 9(1), 11-25. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2015.08.009>
- Jackson, P. L., Lafleur, M. F., Malouin, F., Richards, C., & Doyon, J. (2001). Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(8), 1133-1141. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.24286>
- Jeannerod, M. (2017). *The cognitive neuroscience of action*. Wiley-Blackwell.
- Kumar, V. K., Chakrapani, M., y Kedambadi, R. (2016). Motor imagery training on muscle strength and gait performance in ambulant stroke subjects: A randomized clinical trial. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(3), YC01-4. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/16254.7358>
- Ladda, A. M., Lebon, F., y Lotze, M. (2021). Using motor imagery practice for improving motor performance - A review. *Brain and Cognition*, 150, 105705. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2021.105705>
- Langhorne, P., Coupar, F., y Pollock, A. (2009). Motor recovery after stroke: a systematic review. *The Lancet Neurology*, 8(8), 741-754. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(09\)70150-4](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70150-4)
- Lebon, F., Horn, U., Domin, M., y Lotze, M. (2018). Motor imagery training: Kinesthetic imagery strategy and inferior parietal fMRI activation. *Human Brain Mapping*, 39(4), 1805-1813. <https://doi.org/10.1002/hbm.23956>
- Lotze, M., y Halsband, U. (2006). Motor imagery. *Journal of Physiology-Paris*, 99(4-6), 386-395. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2006.03.012>
- Ma, Z. Z., Wu, J. J., Cao, Z., Hua, X. Y., Zheng, M. X., Xing, X. X., Ma, J., & Xu, J. G. (2024). Motor imagery-based brain-computer interface rehabilitation programs enhance upper extremity performance and cortical activation in stroke patients. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 21(1), 91. <https://doi.org/10.1186/s12984-024-01387-w>
- Mazabel Cuasquer, C. X. (2021). *Diseño de un modelo de gestión del talento humano por competencias en el personal de salud del centro de rehabilitación integral y funcional, Popayán-2020*. Universidad Cooperativa de Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/bitstreams/d9018e7b-a3bd-41a7-b187-38b28723e2c0/download>
- Mihara, M., Fujimoto, H., Hattori, N., Otomune, H., Kajiyama, Y., Konaka, K., Watanabe, Y., Hiramatsu, Y., Sunada, Y., Miyai, I., y Mochizuki, H. (2021). Effect of neurofeedback facilitation on poststroke gait and balance recovery: A randomized controlled trial. *Neurology*, 96(21), e2587-e2598. <https://doi.org/10.1212/WNL.00000000000011989>
- Monteiro, K. B., Cardoso, M. D. S., Cabral, V. R. D. C., Santos, A. O. B. D., Silva, P. S. D., Castro, J. B. P., y Vale, R. G. S. (2021). Effects of motor imagery as a complementary resource on the rehabilitation of stroke patients: A meta-analysis of randomized trials. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 30(8), 105876. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105876>
- Nunes, J. D., Vourvopoulos, A., Blanco-Mora, D. A., Jorge, C., Fernandes, J. C., Bermudez i Badia, S., y Figueiredo, P. (2023). Brain activation by a VR-based motor imagery and observation task: An fMRI study. *PLoS One*, 18(9), e0291528. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291528>
- Organización Mundial de la Salud. (2024). Más de 1 de cada 3 tienen afecciones neurológicas, la principal causa de enfermedad y discapacidad en todo el mundo. <https://www.who.int/es/news/item/14-03-2024-over-1-in-3-people-affected-by-neurological-conditions-the-leading-cause-of-illness-and-disability-worldwide>

- Pearson, S. J. (2019). Motor imagery and mental practice: Theoretical frameworks and applications in rehabilitation. *Sports Medicine*, 49(7), 623-644. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01099-5>
- Saiote, C., Tacchino, A., Brichetto, G., Roccatagliata, L., Bommarito, G., Cordano, C., Battaglia, M., Mancardi, G. L., y Inglese, M. (2016). Resting-state functional connectivity and motor imagery brain activation. *Human Brain Mapping*, 37(11), 3847-3857. <https://doi.org/10.1002/hbm.23280>
- Savaki, H. E., y Raos, V. (2019). Action perception and motor imagery: Mental practice of action. *Progress in Neurobiology*, 175, 107-125. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2019.01.007>
- Shahmoradi, L., Safadari, R., y Jimma, W. (2017). Knowledge management implementation and the tools utilized in healthcare for evidence-based decision making: a systematic review. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 27(5), 543-558. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v27i5.13>
- Silva, S., Borges, L. R., Santiago, L., Lucena, L., Lindquist, A. R., y Ribeiro, T. (2020). Motor imagery for gait rehabilitation after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9, CD013019. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013019.pub2>
- Villa, E., Laborda, A. A., Lucha, O., Tricas, J. M., Hernández, M., Gómez, M., y Hidalgo, C. (2023). Motor imagery and mental practice in the subacute and chronic phases in upper limb rehabilitation after stroke: A systematic review. *Occupational Therapy International*, 2023, 3752889. <https://doi.org/10.1155/2023/3752889>
- Wang, H., Xiong, X., Zhang, K., Wang, X., Sun, C., Zhu, B., Xu, Y., Fan, M., Tong, S., Guo, X., y Sun, L. (2023). Motor network reorganization after motor imagery training in stroke patients with moderate to severe upper limb impairment. *CNS & Neurological Disorders - Drug Targets*, 29(2), 619-632. <https://doi.org/10.1111/cns.14065>
- Yan, T., Liang, W., Chan, C. W. H., Shen, Y., Liu, S., & Li, M. (2024). Effects of motor imagery training on gait performance in individuals after stroke: A systematic review and meta-analysis. *Disability and Rehabilitation*, 47(1), 47-61. <https://doi.org/10.1080/09638288.2024.2337091>