



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

Entrenamiento orientado a tareas en la rehabilitación de personas post
accidente cerebrovascular

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado/a en
Fisioterapia**

Autor:

Guallo Guamán Ana Patricia

Tutor:

Mgs. Ernesto Fabian Vinueza Orozco

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Ana Patricia Guallo Guamán**, con cédula de ciudadanía **0605535996**, autora del trabajo de investigación titulado: **Entrenamiento orientado a tareas en la rehabilitación de personas post accidente cerebrovascular**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 30 de octubre de 2025



Ana Patricia Guallo Guamán

C.I: 0605535996

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Mgs. Ernesto Fabian Vinueza Orozco** catedrático adscrito a la **Facultad de Ciencias de la Salud** por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **Entrenamiento orientado a tareas en la rehabilitación de personas post accidente cerebrovascular**, bajo la autoría de **Ana Patricia Guallo Guamán**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 24 días del mes de octubre de 2025



Mgs. Ernesto Fabian Vinueza Orozco

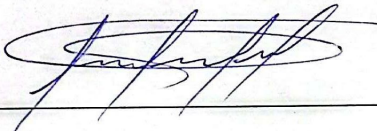
C.I: 0603550328

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

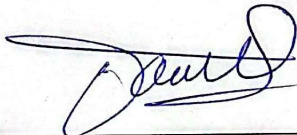
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“Entrenamiento orientado en la rehabilitación de personas con accidente cerebrovascular”** presentado por **Guallo Guamán Ana Patricia** con cedula de identidad número **0605535996**, bajo la tutoría de la **Mgs. Ernesto Fabián Vinueza Orozco**, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor, no teniendo nada más que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba octubre de 2025.

Mgs. María Belén Pérez García
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Shirley Mireya Ortiz Pérez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Johannes Alejandro Hernández Amaguaya
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **GUALLO GUAMÁN ANA PATRICIA** con CC: **060553599-6**, estudiante de la Carrera de **FISIOTERAPIA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **Entrenamiento orientado a tareas en la rehabilitación de personas post accidente cerebrovascular**", cumple con el 9 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 22 de octubre de 2025

Mgs. Ernesto Vinuesa O
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Segundo Guallo y Alvina Guamán y hermanas Pilar y Carmen, por el apoyo incondicional brindado en cada etapa de este proceso. Su comprensión y compañía fueron fundamentales para no darme por vencida, incluso en los momentos más difíciles. A pesar de los obstáculos que se presentaron, nunca dejaron de creer en mí y me transmitieron la fortaleza necesaria para continuar. Con su ejemplo, me inculcaron valores como la responsabilidad, respeto, constancia, perseverancia y humildad; que considero esenciales para alcanzar cualquier objetivo. Este logro es sobre todo de ellos, porque sin su presencia y todo lo que me han enseñado, nada de esto habría sido posible.

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios por las bendiciones recibidas, porque a pesar del momento difícil por el que atravesé y estoy atravesando, nunca me abandona, su presencia ha sido mi mayor fortaleza y me ha dado la capacidad para seguir adelante. Expreso también, mi sincero agradecimiento a mis padres y hermanas, quienes, con su apoyo y cada pequeño gesto, contribuyeron de manera significativa para que pudiera alcanzar la meta. A mi madrina Naty que, a pesar de la distancia, supo estar presente cuando más la necesité, y, a mis amigas por siempre brindarme palabras de aliento que me impulsaron a seguir adelante y dar lo mejor de mí. Finalmente, extendiendo mi agradecimiento a los docentes que me brindaron su apoyo a largo de este proceso, incluido mi tutor, por los conocimientos impartidos que serán fundamentales en mi desarrollo profesional.

- **ÍNDICE GENERAL**

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 Accidente cerebrovascular	16
2.1.1 Definición.....	16
2.1.2 Irrigación del SNC	16
2.1.3 Tipos de ACV.....	17
2.1.4 Fisiopatología general	19
2.2 Neuroanatomía funcional relacionada con la marcha y el equilibrio	20
2.3 Control motor y neuroplasticidad	21
2.3.1 Control motor	21
2.3.2 Neuroplasticidad.....	22
2.4 Marcha humana.....	22
2.4.1 Ciclo de la marcha.....	23
2.4.2 Alteraciones de marcha en personas post accidente cerebrovascular	23
2.5 Equilibrio	24
2.5.1 Alteraciones del equilibrio en personas post accidente cerebrovascular	24
2.6 Enfoques en la rehabilitación neuromotora tras el accidente cerebrovascular	25
2.7 Entrenamiento orientado a tareas.....	25
2.7.1 Tipos de entrenamiento orientado a tareas	27
2.8 Entrenamiento orientado a tareas en la rehabilitación de personas post accidente cerebrovascular.....	27
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	30
3.1 Diseño de investigación	30
3.2 Tipo de investigación.....	30
3.3 Nivel de investigación	30
3.4 Método de investigación	30
3.5 Según la cronología de la investigación.....	30

3.6	Población	31
3.7	Muestra	31
3.8	Criterios de inclusión	31
3.9	Criterios de exclusión	31
3.10	Técnicas de recolección de datos	31
3.11	Métodos de análisis y procesamiento de datos	32
3.12	Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro.....	34
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		41
4.1	Resultados	41
4.2	Discusión	54
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		57
5.1	Conclusión	57
5.2	Recomendaciones	57
ANEXOS		58
BIBLIOGRAFÍA		62

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Síndromes cerebrovasculares.	17
Tabla 2. Valoración de la calidad metodológica de los estudios controlados aleatorizados mediante la Escala de PEDro	34
Tabla 3. Síntesis de los resultados de los ensayos clínicos aleatorizados (ECAs) seleccionados.....	41
Tabla 4. Physiotherapy Evidence Database PEDro.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación más detallada del círculo de Willis.....	58
Figura 2. Esquema general del control postura-marcha	58
Figura 3. Las principales zonas funcionales de los hemisferios cerebrales mostradas desde (A) aspectos laterales. Las áreas de Brodmann se indican entre paréntesis.....	59
Figura 4. Estructuras del tronco encefálico (mesencéfalo, puente y bulbo raquídeo)....	59
Figura 5. Subdivisión del ciclo de la marcha que muestra las fases de apoyo y de oscilación de la pierna y los períodos de apoyo monopodal y bipodal.	60

RESUMEN

Introducción. El accidente cerebrovascular (ACV) es una de las principales causas de discapacidad neurológica a nivel mundial, su riesgo incrementa con la edad, afectando funciones esenciales como la marcha, el equilibrio y la deambulación; con un impacto significativo en la calidad de vida. El entrenamiento orientado a tareas (TOT) surge como una intervención terapéutica enfocada en la práctica de movimientos funcionales con objetivos específicos, facilitando la recuperación motora e independencia funcional. Sin embargo, la evidencia se ha centrado en efectos sobre miembros superiores, descuidando regiones importantes como el tronco y extremidades inferiores.

Objetivo. Este trabajo investigativo tiene como objetivo sintetizar la evidencia científica sobre el efecto del entrenamiento orientado a tareas en la rehabilitación de la marcha en personas post accidente cerebrovascular y sus resultados reportados para proporcionar una base sólida a futuras investigaciones y su implementación en la práctica clínica.

Metodología. Estudio de tipo documental, retrospectivo, y descriptivo, basado en la búsqueda y selección de ensayos clínicos aleatorizados en bases de datos en línea, según los criterios establecidos por la escala Physiotherapy Evidence Database (PEDro).

Resultados. La revisión permitió recopilar estudios publicados entre 2015-2025, que evidencian la eficacia del TOT en la marcha y el equilibrio, así como diversas modalidades en las que puede aplicarse y combinar para potenciar sus beneficios.

Conclusión. El TOT se presenta como una intervención fisioterapéutica eficaz y alternativa a la fisioterapia convencional, que contribuye en la mejora de parámetros de la marcha, el equilibrio y el control postural en pacientes post ACV.

Palabras clave: entrenamiento orientado a tareas, marcha, equilibrio, caminata, entrenamiento en circuito, accidente cerebrovascular.

Abstract

Stroke (CVA) is one of the main causes of neurological disability worldwide, its risk increases with age, affecting essential functions such as gait, balance and ambulation; with a significant impact on quality of life. Task-oriented training (TOT) emerges as a therapeutic intervention focused on the practice of functional movements with specific objectives, facilitating motor recovery and functional independence. However, evidence has focused on effects on upper limbs, neglecting important regions such as the trunk and lower extremities. The objective of this research is to synthesize the scientific evidence on the effect of task-oriented training on gait rehabilitation in post-stroke individuals and its reported results in order to provide a solid basis for future research and its implementation in clinical practice. Documentary, retrospective, descriptive study, based on the search and selection of randomized clinical trials in online databases, according to the criteria established by the Physiotherapy Evidence Database (PEDro) scale. The review allowed us to compile studies published between 2015-2025, which evidence the efficacy of TOT in gait and balance, as well as various modalities in which it can be applied and combined to enhance its benefits. TOT is presented as an effective physiotherapeutic intervention and alternative to conventional physiotherapy, which contributes in the improvement of gait parameters, balance and postural control in post-stroke patients.

Keywords: task-oriented training, gait, balance, walking, circuit training, stroke.



Reviewed by:

Mgs. Hugo Solis V.

ENGLISH PROFESSOR

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El accidente cerebrovascular (ACV) es la tercera causa de muerte en países industrializados (luego de las enfermedades cardiovasculares y el cáncer) y la primera causa neurológica de discapacidad. Esta enfermedad aumenta su incidencia después de los 60 años, cuando los procesos ateroscleróticos alcanzan su máxima expresión y el 60% de los individuos afectados son hombres (1). Según datos de *la Organización Mundial de la Salud* (OMS) para el año 2050, el 46 % de la población será mayor de 65 años. Ello supone un importante problema de salud pública pues la edad es el principal marcador de riesgo (2).

En los pacientes que han presenciado un accidente cerebrovascular, la recuperación de las funciones de las extremidades superiores esenciales para realizar actividades de forma independiente puede considerarse tan crítica como la recuperación de la marcha. Existen numerosos tipos de intervenciones disponibles, entre estos la fisioterapia constituye uno de los tipos más frecuentes de tratamiento (3).

El entrenamiento orientado a tareas es una estrategia de rehabilitación que implica la práctica de movimientos funcionales dirigidos a un objetivo en un entorno natural, para permitir a los pacientes a adquirir estrategias de control óptimas para aliviar los trastornos del movimiento. Se basa en la teoría de los sistemas dinámicos, en la que el objetivo de la rehabilitación es mejorar la función en todos los ámbitos haciendo énfasis en la función, la participación y la calidad de vida (4).

Estados Unidos informa más de 600.000 casos nuevos de accidentes cerebrovasculares cada año (1). En 2019 se reportaron en Latinoamérica y el Caribe, 708 355 casos y en Cuba, 9891 defunciones por esta causa (5). Países como Brasil difunden una prevalencia del 1,5% en la población general, para una incidencia de 138,91 por cada 100 000 habitantes, así como 1 437,74 años de vida perdidos, ajustados por incapacidad (5).

Por otro lado, el *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos* (INEC) en el año 2021, refiere que esta patología se ubicó en el cuarto lugar dentro del grupo de las principales causas de defunciones en nuestro país, de los que 2 717 (4.5%) pertenecen al sexo masculino y 2774 (5,5%) fueron mujeres. Además, según un reporte emitido por la gestión del *Servicio Integrado de Salud ECU 911* los ACV en el año 2022 suman 1.285 a escala nacional; si se contabiliza este indicador, desde 2019, la cifra alcanza los 12.223 casos (6).

A pesar de que se han realizado diversos estudios sobre el entrenamiento orientado a tareas como técnica de rehabilitación, la mayoría se enfocan en los miembros superiores, dejando de lado regiones corporales como el tronco y las extremidades inferiores, esenciales para el desplazamiento. Esta omisión representa una limitación importante, ya que la capacidad de caminar es clave para recuperar la autonomía e independencia funcional tras un ACV. Por lo tanto, es necesario consolidar la evidencia científica existente sobre la efectividad de este entrenamiento en actividades como la marcha, bipedestación y carrera.

Algunos estudios han reportado mejoras significativas en la velocidad de la marcha, la simetría de los pasos y el control postural (7). Así también, tomando en cuenta que un componente principal para la movilidad funcional es el equilibrio, existe evidencia de gran relevancia. La implementación de una práctica con biorretroalimentación electromiografía orientada a tareas, evidenció una mejora en el equilibrio en el grupo experimental, a diferencia del grupo control, además de mejorar en otros parámetros de la marcha y la fuerza muscular (8).

¿Cuál es el efecto del entrenamiento orientado a tareas en la rehabilitación de la marcha en personas post accidente cerebrovascular, según la evidencia científica en comparación con otras intervenciones fisioterapéuticas?

En consideración a lo expuesto con anterioridad, se plantea como objetivo sintetizar la evidencia científica sobre el efecto del entrenamiento orientado a tareas en la rehabilitación de la marcha en personas post accidente cerebrovascular y sus resultados reportados para proporcionar una base sólida a futuras investigaciones y su implementación en la práctica clínica.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Accidente cerebrovascular

2.1.1 Definición

La OMS define un accidente cerebrovascular como la aparición repentina de signos clínicos de una interrupción de la actividad cerebral que dura 24 horas o más, o que provoca la muerte sin otra causa discernible que el origen vascular. El accidente cerebrovascular es una enfermedad que resulta de un flujo sanguíneo inadecuado al cerebro, lo que reduce el suministro de oxígeno y nutrientes, provocando daño en sus tejidos y la pérdida de diversas funciones (9).

El ACV también conocido como ictus se divide en dos categorías según la fisiopatología: el ictus isquémico también conocido como infarto cerebral, y el otro tipo de ictus corresponde a una hemorragia cerebral (10).

2.1.2 Irrigación del SNC

El cerebro es irrigado por dos pares de arterias que surgen de las ramas del arco aórtico:

- Las arterias carótidas internas ascienden en la parte anterior del cuello, surgiendo de la bifurcación de las arterias carótidas comunes.
- Las arterias vertebrales surgen de las arterias subclavias y ascienden en la región cervical lateral, pasando a través de los agujeros en las apófisis transversas de las 6 vértebras cervicales superiores.

El suministro de sangre al cerebro se puede dividir en circulaciones anterior y posterior (11).

Circulación anterior

La arteria carótida interna se bifurca, originando la arteria cerebral media (ACM) y a la arteria cerebral anterior (ACA). La ACM es la mayor de las dos y recibe el 80% del flujo sanguíneo de la carótida interna. Por este motivo, es mucho más probable que los émbolos cardiogénicos entren en la ACM que en la ACA. Esta arteria continúa con trayecto lateral entre los lóbulos frontal y temporal, irrigando la mayor parte de la convexidad hemisférica. Por su parte, la ACA avanza en dirección medial y anterior hacia la cisura interhemisférica. Las ramas perforantes de la circulación anterior irrigan las radiaciones ópticas, por lo que su afectación puede provocar un defecto del campo visual contralateral (11).

Circulación posterior

La circulación posterior irriga el resto del hemisferio cerebral y el contenido de la fosa posterior (tronco encefálico y cerebelo). Las dos arterias vertebrales se unen delante del tronco encefálico, en la unión entre la protuberancia y la médula, para convertirse en la arteria basilar. Por este motivo, la circulación posterior también se conoce como circulación vertebrobasilar. La arteria basilar asciende por la protuberancia basal hasta llegar al mesencéfalo, donde se divide en las dos arterias cerebrales posteriores (ACP) e irrigan el lóbulo occipital y la superficie inferior del lóbulo temporal (11).

Polígono de Willis

El círculo de Willis es una disposición poligonal de vasos sanguíneos que rodean el quiasma óptico y el tallo hipofisario. Conecta las circulaciones anterior y posterior a través de la arteria comunicante anterior única y las arterias comunicante posteriores emparejadas. Es un ejemplo de circulación colateral, una disposición de canales vasculares interconectados que permiten el flujo sanguíneo a través de una ruta alternativa en caso de obstrucción. Algunas estructuras carecen de riego sanguíneo colateral (por ejemplo, la cápsula interna y los ganglios basales) y, por lo tanto, son más vulnerables al ictus (12). Anexo 1.

2.1.3 Tipos de ACV

ACV isquémico

El ictus isquémico resulta de la oclusión de una arteria cerebral principal debido a la formación de trombosis o émbolo, es el tipo más común de ictus, afectando aproximadamente al 80% de los pacientes (13).

Las manifestaciones clínicas persistentes tras un ACV isquémico comprenden:

Tabla 1. Síndromes cerebrovasculares.

Circulación anterior:	ACI: hemiparesia e hipoestesia contralateral de predominio arteria carótida interna, crural, disartria, incontinencia urinaria, apatía, abulia, arteria cerebral media y desinhibición y mutismo acinético en caso de daño anterior (infarto bilateral. completo)
	ACM: se presentan manifestaciones características como hemiparesia contralateral, parálisis facial y pérdida sensorial en la cara y las extremidades superiores.
	ACA: parálisis contralateral de la pierna, déficit contralateral de la pierna.

Circulación anterior (infarto parcial):	Afecta a dos de cada tres elementos de la circulación anterior.
Circulación posterior: arteria cerebral posterior, arteria basilar y vertebral.	ACP: afectación del campo visual contralateral, agnosia visual, o ceguera cortical o crisis visuales. Territorio vertebrovasilar: pueden presentar compromiso cerebeloso o tronco encefálico de acuerdo con la arteria afectada. La presentación clínica incluye ataxia, vértigo, cefalea, vómitos, disfunción orofaríngea, déficit del campo visual y hallazgos oculomotores anormales. Además, se puede observar una parálisis de los pares craneales en el lado afectado, con una disminución a nivel motor o sensitivo de forma bilateral.
Infarto lagunar	Se caracteriza por hemiplejía, ataxia, disminución motora o sensitiva a causa de una lipohialinosis.

*Adaptado de: Torres Criollo LM, Castro Salazar AZ, López Narváez MM, Coronel Urgiles DJ. Evento cerebro vascular isquémico. En Torres Criollo LM, Álvarez Ochoa RI, Pérez Ramírez JE. Manuel d Urgencias [Internet]. Argentina: Editorial Puerto Madero; 2022 (14).

ACV hemorrágico

Se presenta cuando se produce la disrupción de vasos sanguíneos, lo que provoca una extravasación de sangre al interior o exterior del tejido cerebral. Su etiología se basa en la historia de hipertensión, aneurisma, terapia anticoagulante, trauma o edad. La tasa de incidencia de una ACV hemorrágico se encuentra entre el 15-20% (15).

La sintomatología inicia de manera aguda durante alguna actividad o mientras se realiza un esfuerzo, y se caracteriza por una cefalea intensa, vómitos, rigidez occipital, alteración de la consciencia. También es probable que se presente convulsiones, obnubilación y déficit motores (16).

- Hemorragias hemisféricas grandes:

Se presenta con una hemiplejía flácida completa acompañada de hemianestesia y afasia, si el sitio afectado es el lado izquierdo, se caracteriza por una desviación conjugada de la cabeza, los ojos se dirigen al lado opuesto de la hemiplejía, se acompaña de manifestaciones como: vómitos, respiración estertorosa o trastornos de la consciencia (15).

- Hemorragias hemisféricas pequeñas: presenta hematomas en distintas zonas:
 - Capsulares o lenticulares: caracterizado con una hemiplejía pura.
 - Tálamo: daño hemisensitivo.
 - Encrucijada parietotemporal izquierda: presenta un síndrome tipo afásico-aprático.
 - Caudado: caracterizada por un síndrome de apatía, disminución de lenguaje y confusión (15).
- Hemorragias del tronco cerebral:
 - Grandes: caracterizada por una cuadriplejía, coma o rigidez de descerebración, además se evidencian movimientos oculares verticales anormales, con pupilas puntiformes, respiración irregular, mutismo, hipertermia (común en la protuberancia).
 - Pequeñas: ocurren en las arterias perforantes del tronco basilar.
 - Raras: caracterizado por hemorragias tanto en el mesencéfalo y como en el bulbo (15).
- Hemorragia en el cerebelo:

Cefalea o vómitos, también puede presentar rigidez de la región occipito-cervical o estupor. Algunas veces puede manifestar vértigo y ataxia, caracterizado por falta de coordinación de un hemicuerpo sin la presencia de una hemiplejía (15).

2.1.4 Fisiopatología general

Durante un accidente cerebrovascular isquémico, el principal mecanismo de daño está en la escasa, e incluso nula, producción de energía debido a la hipoxia. Esta falta de energía afecta el funcionamiento de las bombas dependientes de ATP, generando un desequilibrio en el intercambio de iones dentro y fuera de las células, provocando una excitotoxicidad y/o muerte neuronal y glial. Como respuesta tisular se activan vías inflamatorias, favoreciendo el incremento en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, la infiltración leucocitaria y el edema cerebral, este último presente en el caso de reperusión post-lesión, es decir cuando se reestablece el flujo sanguíneo después de la lesión (14).

Mientras que, en un accidente cerebrovascular hemorrágico, la hemorragia intracerebral provoca una disfunción neuronal porque en primera instancia el sangrado arterial se acumula dando origen a un hematoma, ejerciendo efecto de masa en tejidos cerebrales contiguos y puede llegar a comprimirlos (15). El hematoma interfiere con las neuronas y la glía, causando falta de oxígeno, liberación de neurotransmisores y daño celular. La trombina activa la microglía, provocando inflamación y edema. La lesión secundaria es causada por inflamación, alteración de la barrera hematoencefálica, edema y sustancias tóxicas liberadas del coágulo (17).

Si el hematoma es grande incrementa la presión intracraneana produciendo una herniación cerebral transtentorial y el edema afectándose el tronco del encéfalo y otras veces el mesencéfalo y la protuberancia. Si el hematoma es pequeño, existen mecanismo de compensación como la comprensión del sistema ventricular, borramiento de cisternas y surcos (15).

2.2 Neuroanatomía funcional relacionada con la marcha y el equilibrio

Las bases fundamentales de la elaboración central del movimiento están inscritas en unas estructuras cerebrales muy específicas en el plano anatómico y funcional, pero están también interconectadas de forma sólida, formando conjuntos neuronales jerarquizados y dinámicos (18). Anexo 2.

Corteza motora

La función principal de la corteza motora es enviar señales para dirigir el movimiento del cuerpo. La corteza motora es parte del lóbulo frontal y es anterior al surco central. Esta región consta de:

- Corteza motora primaria en el área 4 de Brodmann envía la mayoría de los impulsos eléctricos de la corteza motora. Estas fibras hacen sinapsis con las neuronas motoras de la médula espinal. Es responsable de generar impulsos nerviosos que controlan de forma directa la contracción muscular (19).
- Anterior a la corteza motora primaria, la corteza premotora está situada en el área 6 de Brodmann. La función de la corteza premotora es preparar para el movimiento, en especial la musculatura proximal (19).
- El área motora suplementaria localizada en la parte superior del lóbulo frontal, no tiene definidas todas sus funciones, pero entre las propuestas incluyen la estabilización postural corporal y la coordinación (19). Anexo 3.

Ganglios basales

Los ganglios basales son un conjunto de núcleos subcorticales situados en la profundidad de los hemisferios cerebrales. El componente más grande de los ganglios basales es el cuerpo estriado, que contiene los núcleos que establecen sinapsis intrincadas entre sí para promover o antagonizar el movimiento (20).

Cerebelo

El cerebelo coordina la marcha y mantiene la postura, controla el tono muscular y la actividad muscular voluntaria, pero es incapaz de iniciar la contracción muscular. En los

seres humanos, el daño a esta área provoca una pérdida de la capacidad para controlar los movimientos finos, mantener la postura y el aprendizaje motor (20).

Sistema vestibular

El sistema vestibular es un conjunto complejo de estructuras y vías neuronales que desempeña una amplia variedad de funciones que contribuyen a nuestro sentido de propiocepción y equilibrio. Estas funciones incluyen la sensación de orientación y aceleración de la cabeza en cualquier dirección, con la consiguiente compensación en el movimiento ocular y la postura (21).

Tronco encefálico

Estructura que conecta el encéfalo con la médula espinal, está conformado por tres estructuras: mesencéfalo, protuberancia y bulbo raquídeo. Su relevancia en la marcha y el equilibrio radica en la presencia de núcleos y vías que se encargan de regular funciones motoras automáticas y reflejas. Destaca la formación reticular que participa en el control del tono muscular, reflejos posturales y el mantenimiento de la vigilia y la atención. También los núcleos vestibulares que integran la información del sistema vestibular para modular la postura y la estabilidad corporal en función de la orientación espacial y el movimiento. Además, alberga vías descendentes como los tractos reticuloespinal y vestibuloespinal que actúan sobre las motoneuronas espinales responsables del equilibrio y la marcha (20). Anexo 4.

Médula espinal

Esta estructura se convierte en la vía de transmisión entre el encéfalo y los músculos y de esta manera permitir el movimiento. Contiene redes neuronales conocidas como generadores centrales de patrones, que ayudan a la producción de la marcha. Además, recibe señales de vías descendentes que regulan la activación muscular para mantener la postura y responder a cambios del entorno (20).

2.3 Control motor y neuroplasticidad

2.3.1 Control motor

El movimiento es una función indispensable para la vida. Es esencial para que el individuo pueda realizar todo tipo de actividades esenciales para la supervivencia. El área del control motor se orienta a estudiar la naturaleza del movimiento y cómo este es controlado. El término control motor se define como la capacidad de dirigir o modular los mecanismos que son esenciales para que se produzca el movimiento (22).

El movimiento no ocurre de manera aislada, sino que resulta de la interacción de tres factores: el individuo, la actividad y el ambiente. El movimiento se organiza en función de las exigencias de la tarea dentro de un contexto determinado. La persona genera movimientos para cumplir con las demandas de esa tarea dentro de un entorno específico. La capacidad del individuo para adaptarse a esta interacción determina la capacidad del funcionamiento que posee (22).

Dentro del individuo, el movimiento surge gracias a la coordinación de numerosas estructuras y procesos cerebrales, el movimiento es consecuencia de la interacción de múltiples sistemas como el sensorio/perceptivo, cognitivo y motor/acción (22).

2.3.2 Neuroplasticidad

La neuroplasticidad, denominada también plasticidad neuronal o cerebral, es un proceso que implica cambios estructurales y funcionales adaptados en nuestro cerebro. Se refiere a la capacidad del sistema nervioso de modificar su actividad en respuesta a estímulos intrínsecos o extrínsecos a través la reorganización de su estructura, funciones o conexiones después de lesión, como un accidente cerebrovascular o un traumatismo craneoencefálico (TCE). Estos cambios pueden ser beneficiosos y tener una restauración de la función después de una lesión; pueden ser neutrales (no sufren cambios); o negativos (pueden tener consecuencias patológicas). Se sabe que el cerebro posee la capacidad de reorganizar vías, crear nuevas conexiones y, en algunos casos, incluso crear nuevas neuronas (23).

Existen varios mecanismos de neuroplasticidad y su aparición dependen del proceso que los origine, la zona del cerebro donde ocurren, el mecanismo por el cual se producen, y otros factores diversos que también influyen (24).

2.4 Marcha humana

La marcha es una necesidad para desplazarse de un lugar a otro, convirtiéndose en una de las actividades frecuentes en la vida cotidiana; debe ejecutarse de manera eficiente para minimizar la fatiga y segura para evitar caídas y lesiones asociadas (25). La marcha humana normal se caracteriza por una secuencia repetitiva de movimiento de las extremidades, en la que una extremidad inferior ipsilateral proporciona apoyo de forma alternada a la extremidad inferior contralateral a medida que el cuerpo avanza hacia delante (26).

2.4.1 Ciclo de la marcha

El ciclo de la marcha humana se define como la secuencia temporal de eventos, que comienza en el impacto del talón de una extremidad inferior ipsilateral y termina en el impacto del talón posterior de esa misma extremidad. Un ciclo de la marcha de la extremidad inferior se divide en dos fases principales: de apoyo (se produce mientras el pie está en el suelo sosteniendo el peso del cuerpo) y de oscilación (se produce mientras el pie está en el aire, en avance hacia adelante para el siguiente contacto con el suelo) (25). Anexo 5.

- **Fase de apoyo**

Según la descripción clásica, suceden 5 sucesos durante la fase de apoyo: el contacto del talón (el talón entra en contacto con el suelo), el pie plano (la superficie plantar del pie entra en contacto con el suelo), el punto medio del apoyo (punto en el que el peso del cuerpo se trasfiere por completo a la extremidad inferior en carga), el despegue del talón (instante en el que el talón se levanta del suelo); y el despegue de los dedos del pie (instante en el que los dedos del pie se levanten del suelo) (25).

- **Fase de balanceo**

La fase de oscilación suele dividirse en tres períodos: oscilación inicial (momento entre el despegue de los dedos y la oscilación media), oscilación media (punto medio de la fase de apoyo de la extremidad inferior opuesta cuando el pie de la pierna oscilante pasa junto al pie de la pierna en carga); y la oscilación final (entre la oscilación media y el contacto del pie con el suelo) (25).

2.4.2 Alteraciones de marcha en personas post accidente cerebrovascular

La disfunción de la marcha se presenta con una frecuencia muy alta en sobrevivientes de accidentes cerebrovasculares. Aunque caminar es una acción que suele percibirse como automática, en realidad depende de complejos mecanismos de control neurológico. El accidente cerebrovascular provoca daño en las cortezas motoras y sus tractos corticoespinales descendentes, con la consiguiente debilidad muscular. Por otro lado, las vías descendentes del tronco encefálico y la red motora intraespinal pierden su control inhibitorio y se vuelven hiperexcitables. Estudios recientes sugieren que estos cambios reflejan alteraciones en la marcha debido a la interacción entre la debilidad muscular, espasticidad, la activación sinérgica anormal (27).

2.4.2.1 Marcha hemiparética.

La marcha hemiparética se caracteriza con mayor frecuencia por un patrón asimétrico de la marcha asociado con debilidad motora contralateral, déficits del control motor, pérdida sensorial y/o propioceptiva y/o ataxia (1).

A nivel pélvico, el descenso de la extremidad no parética, se debe a la debilidad de los abductores de la cadera en el lado parético. La flexión de la cadera en el prebalanceo se retrasa y la flexión en el impacto del talón disminuye. En las fases iniciales después de un ACV, la inestabilidad de la rodilla está relacionada con una activación descoordinada del cuádriceps. La flexión reducida de la rodilla durante el balanceo se describe con frecuencia como marcha de rodilla rígida. La combinación de la flexión de cadera y rodilla parética durante la fase de balanceo dificulta despejar la extremidad inferior parética (28).

La caída del pie se debe a una fuerza insuficiente en la dorsiflexión o a espasticidad en la flexión plantar, siendo más evidente durante el balanceo. En pacientes con discapacidad leve, la debilidad en dorsiflexión puede ser la única manifestación de la marcha hemiparética (28).

Los parámetros espaciotemporales de la marcha se refieren a la velocidad de la marcha, la longitud del paso, la longitud de la zancada y cadencia, estos suelen estar disminuidos en la marcha hemiparética (28).

2.5 Equilibrio

El equilibrio postural es una capacidad motora que permite mantener la estabilidad y posición corporal adecuada, tanto en situaciones estáticas o dinámicas, en interacción con el entorno. Se entiende como un proceso dinámico de la postura corporal que previene caídas mediante el control de las fuerzas externas e internas que actúan sobre nuestro organismo, las cuales deben ser compensadas de forma constante por la acción muscular y otros mecanismos musculoesqueléticos, permitiendo así la ejecución funcional de las actividades de la vida diaria como mantenerse de pie, sentarse, levantarse o caminar (29).

2.5.1 Alteraciones del equilibrio en personas post accidente cerebrovascular

El accidente cerebrovascular es una causa importante de discapacidad y deterioro funcional en adultos, que suele provocar debilidad muscular, disminución del equilibrio y de la movilidad. Tras una disminución del equilibrio, los pacientes con ictus presentan balanceo postural, producción asimétrica de fuerza y migración del centro de masas a la

extremidad inferior sana. La estrecha relación entre las medidas de equilibrio, marcha y capacidad funcional resalta la importancia de la rehabilitación del tronco. El control del tronco se ha identificado como un importante predictor temprano de las actividades de la vida diaria tras un ictus. La activación de los músculos del tronco se relaciona con la velocidad de la marcha y la medida de independencia funcional (30).

2.6 Enfoques en la rehabilitación neuromotora tras el accidente cerebrovascular

Mejorar la seguridad y la velocidad al caminar es el objetivo principal de la rehabilitación de la marcha para los sobrevivientes de un accidente cerebrovascular para prevenir caídas y, con ello contribuir a mejorar la calidad de vida. Por lo general, se emplea y fomenta un enfoque interdisciplinario de múltiples modalidades para lograr los máximos resultados clínicos para los sobrevivientes de un accidente cerebrovascular (27).

Li y su grupo de investigación menciona que, los programas de rehabilitación de la marcha incluyen entrenamiento de fuerza muscular, entrenamiento de la marcha específico para tareas, entrenamiento en cinta rodante, entrenamiento de la marcha electromecánico y asistido por robot, estimulaciones eléctricas funcionales, ortesis de tobillo y pie (AFO), realidad virtual, práctica mental con imágenes motoras e inyección de toxina botulínica en músculos espásticos (27).

2.7 Entrenamiento orientado a tareas

El entrenamiento orientado a tareas, diseñado por Shepherd y Carr en la década de 1980, es un tipo de terapia de ejercicios para pacientes con ictus, basado en la teoría del aprendizaje motor, centrada en el reentrenamiento de las habilidades motoras, mediante la práctica de movimientos funcionales dirigidos a objetivos que se lleva a cabo en un entorno natural e implica diversas prácticas para ayudar a los pacientes a desarrollar estrategias óptimas de control para resolver problemas motores (31).

Durante el entrenamiento orientado a tareas, se practican diversos tipos de movimiento para limitar los movimientos compensatorios y aumentar los movimientos adaptativos. El entrenamiento orientado a tareas es un método que se centra en tareas funcionales específicas asociadas con los sistemas musculoesquelético y neuromuscular (30).

En una revisión, se mencionan que para que sea un programa de entrenamiento orientado a tareas, debe cumplir con los siguientes requisitos (32):

- Presentar un nivel de desafío exigente como para requerir un nuevo aprendizaje y atraer la atención del paciente para resolver el problema de movimiento,

- Con adaptación progresiva y óptima a la capacidad de cada paciente y el contexto del entorno. El entrenamiento no debe ser demasiado sencillo o repetitivo, al grado de que constituya un estímulo, pero tampoco debe excederse en este sentido al grado que el individuo no pueda aprender y no desarrolle un sentido de competencia (32).

- **Supuestos que fundamentan el enfoque orientado a tareas**

A diferencia de otras técnicas de neurofacilitación, este enfoque parte del supuesto de que el movimiento normal resulta de la interacción coordinada de múltiples sistemas, cada uno con funciones específicas implicadas en el control motor. Además, refiere que el movimiento se organiza alrededor de un objetivo de comportamiento y está influenciado por el entorno, donde la información sensorial resulta fundamental no solo para respuestas reflejas, sino también para el control anticipatorio y adaptativo (32).

Las suposiciones relativas sobre el control motor anómalo sugieren que los trastornos del movimiento resultan del deterioro en uno o varios sistemas responsables del mismo. En pacientes con una lesión en la corteza motora, los patrones de movimiento reflejan la adaptación funcional de los sistemas preservados. Esto implica que el movimiento observado no solo responde a la lesión en sí, sino también a los mecanismos compensatorios activados. Sin embargo, estas las compensaciones desarrolladas por los pacientes no son siempre eficientes, por lo que la intervención terapéutica debe enfocarse en optimizar dichas estrategias para mejorar la realización de tareas funcionales (32).

- **Aplicaciones clínicas**

Las premisas mencionadas indican que, en la rehabilitación del control del movimiento, es fundamental emplear tareas funcionales concretas en lugar de centrarse solo en patrones de movimiento aislados. El enfoque de intervención orientado a la tarea se basa en la idea de que los pacientes aprenden mediante la resolución activa de problemas inherentes en una tarea funcional y no a través de la repetición mecánica de movimientos sin un objetivo en específico (32).

La capacidad de adaptarse a las variaciones del entorno, constituye una parte insustituible para la recuperación de la función, ya que permite a los pacientes desarrollar múltiples estrategias para resolver el objetivo de la tarea, más allá de la activación de un solo músculo (32).

2.7.1 Tipos de entrenamiento orientado a tareas

Entre las modalidades de entrenamiento orientado a tareas se incluyen diversas estrategias terapéuticas diseñadas para mejorar la función motora. Dentro de estas podemos mencionar el entrenamiento en cinta rodante con soporte de peso corporal (BWSTT), el entrenamiento en circuito, el entrenamiento de caminata, las tareas de alcance para mejorar el equilibrio y la terapia de movimiento inducido por restricción (CIMT). Dichas intervenciones han demostrado ser eficaces para favorecer la recuperación funcional de las extremidades inferiores como superiores (33).

2.8 Entrenamiento orientado a tareas en la rehabilitación de personas post accidente cerebrovascular

Los pacientes post ictus con frecuencia presentan una disminución de la capacidad de equilibrio y de los movimientos compensatorios en diversas partes del cuerpo al caminar, tiene dificultades para realizar actividades cotidianas y pueden lesionarse por caídas. Por lo tanto, la recuperación del equilibrio y la marcha es un objetivo fundamental en su rehabilitación. (34).

Existe una fuerte evidencia de que el entrenamiento en tareas repetitivas mejora la distancia al caminar, la velocidad y la capacidad de sentarse y ponerse de pie, y la capacidad de la realización de actividades de la vida diaria si se proporciona dentro de los primeros seis meses después del inicio del accidente cerebrovascular. Sin embargo, se han reportado niveles muy bajos de actividad física para los sobrevivientes de esta lesión, tanto en el hospital como en la comunidad (35).

El entrenamiento ambulatorio tras un ictus debe ir más allá de caminar en cinta o sobre el suelo. Por lo tanto, la recuperación ambulatoria tras un ictus requiere un entrenamiento más intensivo y riguroso que mejore de forma integral la marcha, el equilibrio, el control postural y la coordinación, además de reducir el gasto energético de la deambulaci3n y el riesgo de caídas. Un método de rehabilitaci3n enfocada en tareas es el entrenamiento en circuito, 3sta es una t3cnica en la que los ejercicios se realizan en estaciones sucesivas con un n3mero predeterminado de repeticiones o durante una duraci3n determinada (35). Estudios previos han demostrado que organizar el entrenamiento en un circuito con una serie de estaciones de trabajo es seguro y puede resultar en mejoras en la fuerza muscular, la velocidad de la marcha, la distancia recorrida, la capacidad de subir escaleras y los traslados (36).

El entrenamiento en circuito orientado a tareas puede reemplazar de forma segura la fisioterapia habitual en pacientes con ictus que reciben el alta de rehabilitación hospitalaria y que necesitan formación adicional en marcha y actividades relacionadas con ella, además, presenta ventajas sobre otras técnicas y se ha demostrado que aumenta la dosis de la terapia y reduce los costes del tratamiento (36).

En un estudio prospectivo de un año, después de la intervención no se observaron diferencias significativas entre los grupos; sin embargo, los participantes que recibieron este tipo de entrenamiento mostraron una mejor respuesta a perturbaciones en una plataforma de fuerza, con menos caídas en comparación con el grupo control. Estos estudios aportan evidencia moderada sobre los efectos del entrenamiento para mejorar el equilibrio, la autoeficacia relacionada con el equilibrio y así reducir el riesgo de caídas en personas post ictus (36).

El entrenamiento en cinta rodante con apoyo de peso corporal (BWSTT) es otra técnica que produce mejoras moderadas en la función de la marcha para individuos post ictus en fases subagudas y crónicas. (37).

El uso de una cinta permite realizar un mayor número de pasos dentro de una sesión de entrenamiento: es decir, aumenta la cantidad de práctica específica de la tarea completada. Por ejemplo, las personas después de un ictus pueden realizar hasta 1000 pasos en una sesión de entrenamiento en cinta de 20 minutos, en comparación con solo 50 a 100 pasos durante una sesión de 20 minutos de fisioterapia convencional. La velocidad de la cinta, la cantidad de soporte de peso corporal y la cantidad de asistencia proporcionada por el fisioterapeuta se pueden ajustar para proporcionar una intensidad de entrenamiento suficiente (38).

Una revisión determinó que el BWSTT aumentó la velocidad de la marcha y la resistencia, sin embargo, no mejoró la función de la marcha en mayor medida que otras intervenciones (37).

Este tipo de entrenamiento se puede utilizar para dar a los pacientes práctica intensiva (en términos de altas repeticiones) de ciclos de marcha complejos y se está utilizando como un método para aumentar la velocidad y la distancia de marcha en personas que han sufrido un ACV. La ventaja del entrenamiento en comparación con el entrenamiento de marcha sobre el suelo, puede ser que se pueden lograr velocidades de marcha y cadencia altas (38).

Por otro lado, encontramos la terapia de movimiento inducido por restricción (CIMT), éste posee un enfoque que estimula el uso de la extremidad parética mediante la

restricción de la extremidad no parética, para reducir los efectos del desuso aprendido y lograr una función más simétrica de las extremidades. Además de la restricción, esta terapia tiene como elementos clave la práctica masiva de actividades funcionales y estrategias conductuales para aumentar la transferencia del aprendizaje a las actividades diarias (39).

Aunque la CIMT fue diseñada para tratar las extremidades superiores, su aplicación en extremidades inferiores también es factible, debido que, tras un ictus suele presentarse un patrón hemiparético, lo que justifica el abordaje terapéutico de este segmento corporal; sin embargo, presenta limitaciones por la naturaleza bilateral de sus funciones. La evidencia indica que la práctica intensiva y funcional es más relevante que la restricción, lo que ha permitido adaptar sus principios a extremidades inferiores, muchas veces prescindiendo de la restricción de la extremidad no parética (40).

Para su aplicación en la extremidad superior se requiere un mínimo de movimiento parético, con rangos definidos, limitando su uso en la fase crónica. Para la extremidad inferior, no se ha establecido un criterio específico de movimiento mínimo necesario, pero se sugiere algún nivel de movilidad. Al igual que en la extremidad superior se ha enfocado en la fase crónica del ictus (40).

La CIMT aplicada en fases agudas y subagudas post ictus puede prevenir la consolidación de patrones motores inadecuados en las extremidades inferiores, donde predomina el mal uso aprendido. Su aplicación temprana aprovecha la ventana de mayor plasticidad cerebral, antes de su estabilización entre los 3 y 6 meses. Sin embargo, debe iniciarse tras la primera semana del evento, ya que una intervención forzada precoz podría agravar el daño neurológico y comprometer la recuperación (40).

En un ensayo clínico aleatorizado con pacientes post ictus subagudo (media entre 4,5), se compararon dos tipos de entrenamiento en cinta rodante: el primero con carga para inmovilizar el tobillo no parético (grupo experimental) y otro sin carga (grupo control). Ambos grupos realizaron entrenamiento diario durante dos semanas y ejercicios en casa. Los resultados mostraron mejoras significativas en el equilibrio postural (Berg Balance Scale) y la movilidad funcional (Timed Up and Go), que se mantuvieron durante el seguimiento. Los hallazgos indican que dos semanas de entrenamiento en cinta rodante, junto con ejercicios en casa, son efectivos para mejorar el equilibrio y la movilidad funcional en pacientes con ictus subagudo, aunque el aumento de carga no fue un factor diferenciador (39).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Diseño de investigación

El diseño fue de tipo documental, fundamentado en una revisión de la literatura científica, ya que su objetivo principal es sintetizar la información científica sobre el efecto del entrenamiento orientado a tareas en la rehabilitación de la marcha en personas post accidente cerebrovascular. Es así que se identificaron estudios previos vinculados con la alteración en la marcha y otros componentes funcionales relacionados con la misma, como el equilibrio, en los cuales se implementó el entrenamiento orientado a tareas como enfoque terapéutico.

3.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación fue bibliográfico, debido a que se fundamentó en la revisión y estudio de información de fuentes bibliográficas con evidencia sólida, permitiendo consolidar el conocimiento disponible para comprender el impacto del entrenamiento a tareas en la rehabilitación de personas post ictus, sin necesidad de generar nuevos datos experimentales.

3.3 Nivel de investigación

El nivel de investigación fue descriptivo, realizándose una búsqueda en varias literaturas dentro del área de la rehabilitación en personas post accidente cerebrovascular, centrándose en el entrenamiento orientado a tareas, logrando recopilar características de cada artículo, así como los protocolos de entrenamiento y la descripción de la patología en estos individuos.

3.4 Método de investigación

El método inductivo fue empleado en esta investigación, debido a que se partió de la revisión detallada de hallazgos específicos reportados en artículos científicos sobre el entrenamiento orientado a tareas en pacientes post accidente cerebrovascular. A partir de esta información particular, fue posible desarrollar conclusiones generales sobre la eficacia y aplicación de dicha intervención.

3.5 Según la cronología de la investigación

La investigación fue retrospectiva porque la información y datos que se obtuvieron corresponden a estudios de fuentes bibliográficas y artículos científicos publicados con anterioridad a esta revisión, la naturaleza retrospectiva nos permite conocer los patrones

y la evolución de este tratamiento con el paso del tiempo, proporcionando así una mejor perspectiva y un punto de partida para futuras investigaciones.

3.6 Población

La población de interés para la investigación está constituida por 105 artículos científicos, cuya temática aporta con información relevante y actualizada sobre el entrenamiento orientado a tareas en la rehabilitación de la marcha y otros aspectos indispensables en este proceso, en pacientes luego de haber sufrido un accidente cerebrovascular.

3.7 Muestra

La muestra está constituida por 23 artículos científicos seleccionados, específicamente aquellos que cumplen con los criterios de inclusión definidos para esta investigación. Estos artículos constituyen la base de la revisión y permiten abordar de manera precisa el entrenamiento orientado a tareas en la rehabilitación de la marcha, bipedestación y carrera en pacientes post accidente cerebrovascular.

3.8 Criterios de inclusión

- Artículos de carácter científico publicados dentro del periodo 2015– 2025.
- Información científica que integre las variables consideradas en la revisión.
- Artículos científicos en idioma español e inglés.
- Ensayos clínicos aleatorizados con una calificación según la escala de Physiotherapy Evidence Database (PEDro) igual o mayor a 6.
- Artículos que realicen comparaciones de del entrenamiento orientado a tareas con otras técnicas fisioterapéuticas.

3.9 Criterios de exclusión

- Artículos científicos duplicados en las diferentes bases de datos.
- Artículos científicos incompletos
- Artículos científicos de acceso restringido.

3.10 Técnicas de recolección de datos

Los procedimientos para la recolección de datos implicaron una búsqueda en múltiples fuentes de información fidedigna, recopilando artículos científicos de tipo ensayo clínico aleatorizado en distintas bases de datos reconocidas como: Medline/Pubmed, PEDro, Scielo. Para optimizar los resultados de búsqueda, se aplicó una estrategia basada en el uso preciso de descriptores de ciencias de la salud Decs/mesh como: task-oriented

training, gait, balance y stroke; así como operadores booleanos: “AND” y “OR”, con el fin de establecer combinaciones precisas durante la búsqueda. Esta estrategia permitió la selección de artículos científicos previamente validados, que aportaron evidencia relevante para el desarrollo de la presente investigación.

3.11 Métodos de análisis y procesamiento de datos

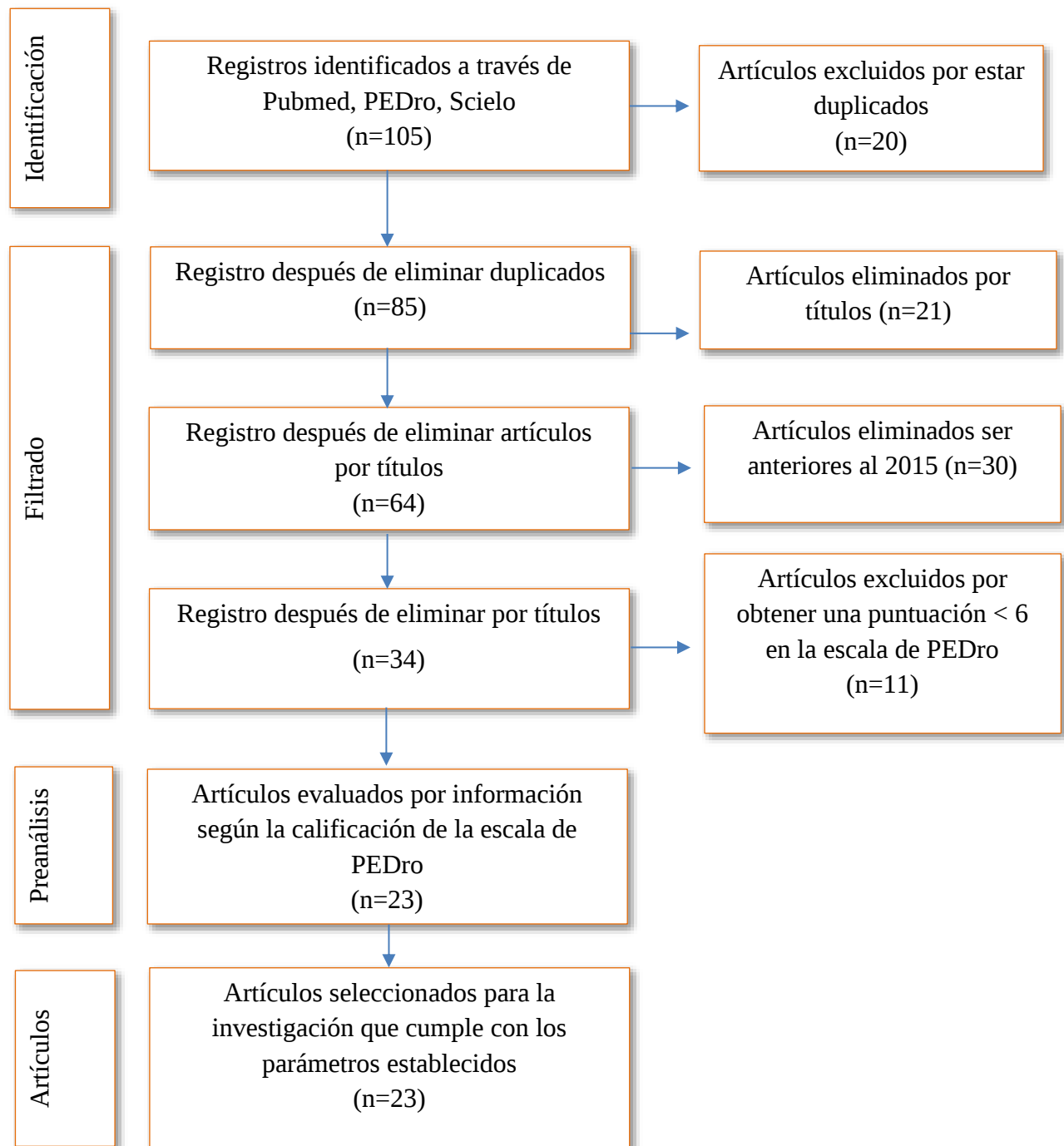


Figura 6. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección

* Tomado de: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Moher D. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic reviews*. 2021; 10(1): 1-11.

3.12 Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro

Tabla 2. Valoración de la calidad metodológica de los estudios controlados aleatorizados mediante la Escala de PEDro

N	AUTORES	TÍTULO EN INGLÉS	TÍTULO EN ESPAÑOL	BASE CIENTÍFICA	CALIFICACIÓN ESCALA PEDro
1	Younas (2024) (41)	Comparison of Task-Oriented and Bobath-Based Trunk Training on Balance, Functional Abilities and Walking in Ischemic Stroke Patients	Comparación del entrenamiento del tronco orientado a tareas y basado en Bobath en el equilibrio, capacidades funcionales y marcha en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico	PUBMED PEDro	7/10
2	Jeong (2023) (42)	Task-Oriented Training with Abdominal Drawing-in Maneuver in Sitting Position for Trunk Control, Balance, and Activities of Daily Living in Patients with Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial	Entrenamiento orientado a tareas con maniobra de contracción abdominal en posición sentada para el control del tronco, el equilibrio y las actividades de la vida diaria en pacientes con accidente cerebrovascular: un ensayo piloto controlado aleatorio	PUBMED	7/10

3	Iqbal (2023) (43)	Effects of task-oriented balance training with sensory integration in post stroke patients	Efectos del entrenamiento del equilibrio orientado a tareas con integración sensorial en pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular	PUBMED	6/10
4	Huang (2022) (44)	Efficacy of a novel walking assist device with auxiliary laser illuminator in stroke Patients~ a randomized control trial	Eficacia de un nuevo dispositivo de asistencia para caminar con iluminador láser auxiliar en pacientes con accidente cerebrovascular: un ensayo de control aleatorizado	PEdro	6/10
5	Boob (2022) (45)	Effectiveness of Pelvic Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Techniques on Balance and Gait Parameters in Chronic Stroke Patients: A Randomized Clinical Trial	Eficacia de las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva pélvica sobre los parámetros de equilibrio y marcha en pacientes con accidente cerebrovascular crónico: un ensayo clínico aleatorizado	PUBMED	7/10
6	Kim KH, Jang SH. (2021)	Effects of Task-Specific Training after Cognitive Sensorimotor Exercise on Proprioception, Spasticity, and Gait Speed in	Efectos del entrenamiento específico de tareas después del ejercicio sensoriomotor cognitivo sobre la propiocepción, la espasticidad y la velocidad de la marcha en pacientes con	PUBMED	6/10

	(46)	Stroke Patients: A Randomized Controlled Study	accidente cerebrovascular: un estudio controlado aleatorizado		
7	Bovonsunthonchai (2020) (7)	A randomized controlled trial of motor imagery combined with structured progressive circuit class therapy on gait in stroke survivors	Un ensayo controlado aleatorio de imágenes motoras combinadas con terapia de clase de circuito progresivo estructurado sobre la marcha en sobrevivientes de un accidente cerebrovascular	PEDro	8/10
8	Khallaf (2020) (47)	Effect of Task-Specific Training on Trunk Control and Balance in Patients with Subacute Stroke	Efecto del entrenamiento específico de tareas sobre el control del tronco y el equilibrio en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo	PUBMED	6/10
9	Liu (2019) (48)	Decreasing Fear of Falling in Chronic Stroke Survivors Through Cognitive Behavior Therapy and Task-Oriented Training	Reducción del miedo a las caídas en supervivientes de un accidente cerebrovascular crónico mediante terapia cognitivo-conductual y entrenamiento orientado a tareas	PUBMED	7/10
10	Kwong (2018)	Bilateral Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation	La estimulación nerviosa eléctrica transcutánea bilateral mejora la función motora de las	PEDro	7/10

	(49)	Improves Lower-Limb Motor Function in Subjects with Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial	extremidades inferiores en sujetos con accidente cerebrovascular crónico: un ensayo controlado aleatorio		
11	Družbicki (2018) (50)	The Efficacy of Gait Training Using a Body Weight Support Treadmill and Visual Biofeedback in Patients with Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial	La eficacia del entrenamiento de la marcha mediante una cinta de correr con soporte de peso corporal y biorretroalimentación visual en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo: un ensayo controlado aleatorizado	PUBMED	6/10
12	Ganesh (2018) (51)	Effectiveness of Faradic and Russian currents on plantar flexor muscle spasticity, ankle motor recovery, and functional gait in stroke patients	Eficacia de las corrientes farádicas y rusas sobre la espasticidad del músculo flexor plantar, la recuperación motora del tobillo y la marcha funcional en pacientes con accidente cerebrovascular	PUBMED	6/10
13	Tsaih (2018) (52)	Practice Variability Combined with Task-Oriented Electromyographic Biofeedback	La variabilidad de la práctica combinada con la biorretroalimentación electromiográfica orientada a tareas mejora la fuerza y el	PUBMED	7/10

		Enhances Strength and Balance in People with Chronic Stroke	equilibrio en personas con accidente cerebrovascular crónico		
14	Knox (2018) (53)	Six hours of task-oriented training optimizes walking competency post stroke: a randomized controlled trial in the public health-care system of South Africa	Seis horas de entrenamiento orientado a tareas optimizan la capacidad de caminar después de un accidente cerebrovascular: un ensayo controlado aleatorio en el sistema de salud pública de Sudáfrica	PEdro	7/10
15	Kim, Jung (2017) (54)	Effects of task-oriented circuit training on balance and gait ability in subacute stroke patients: a randomized controlled trial	Efectos del entrenamiento en circuito orientado a tareas sobre el equilibrio y la capacidad de marcha en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo: un ensayo controlado aleatorizado	PUBMED	6/10
16	e Silva (2017) (39)	Effects of constraint-induced movement therapy for lower limbs on measurements of functional mobility and postural	Efectos de la terapia de movimiento inducido por restricción para miembros inferiores en mediciones funcionales movilidad y equilibrio postural en sujetos con accidente cerebrovascular: un ensayo controlado aleatorio	PUBMED	8/10

		balance in subjects with stroke: a randomized controlled trial			
17	Srivastava (2016) (55)	Bodyweight-supported treadmill training for retraining gait among chronic stroke survivors: A randomized controlled study	Entrenamiento en cinta rodante con apoyo de peso corporal para el reentrenamiento de la marcha en sobrevivientes de un accidente cerebrovascular crónico: un estudio controlado	PUBMED	6/10
18	Kumar VK (2016) (56)	Motor Imagery Training on Muscle Strength and Gait Performance in Ambulant Stroke Subjects-A Randomized Clinical Trial	Entrenamiento de Imaginación Motora sobre la fuerza motora y rendimiento de marcha en sujetos ambulatorios de ACV: Ensayo Clínico Aleatorizado	PUBMED	7/10
19	Kim SM (2016) (57)	Clinical application of circuit training for subacute stroke patients: a preliminary study	Aplicación clínica del entrenamiento en circuito para pacientes con accidente cerebrovascular subagudo: un estudio preliminar	PUBMED	6/10
20	Jeong, Koo (2016)	The effects of treadmill walking combined with obstacle-crossing	Los efectos de caminar en cinta combinada con cruzar obstáculos sobre la capacidad de	PUBMED	7/10

	(58)	on walking ability in ambulatory patients after stroke: a pilot randomized controlled trial	caminar en pacientes ambulatorios después de un accidente cerebrovascular: un ensayo piloto controlado aleatorizado		
21	Lee (2015) (59)	Effects of virtual reality-based training and task-oriented training on balance performance in stroke patients	Efectos del entrenamiento basado en realidad virtual y el entrenamiento orientado a tareas sobre el rendimiento del equilibrio en pacientes con accidente cerebrovascular	PUBMED	6/10
22	English (2015) (60)	Circuit class therapy or seven-day week therapy for increasing rehabilitation intensity of therapy after stroke (CIRCIT): a randomized controlled trial	Terapia de circuito de clases o terapia de siete días a la semana para aumentar la intensidad de la rehabilitación después de un accidente cerebrovascular (CIRCIT): un ensayo controlado aleatorizado	PUBMED	6/10
23	Verma (2015) (61)	Task-Oriented Circuit Class Training Program with Motor Imagery for Gait Rehabilitation in Poststroke Patients: A Randomized Controlled Trial	Programa de entrenamiento en circuito orientado a tareas con imágenes motoras para la rehabilitación de la marcha en pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular: un ensayo controlado aleatorizado	PEDro	8/10

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Se incluyen 23 ensayos clínicos aleatorizados al proceso de investigación que cumplieron con los criterios de selección de estudios. Se detalla los resultados obtenidos en la revisión bibliográfica sobre el entrenamiento orientado a tareas en pacientes post accidente cerebrovascular.

Tabla 3. Síntesis de los resultados de los ensayos clínicos aleatorizados (ECAs) seleccionados

N	AUTORES	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN	VARIABLES	RESULTADOS
1	Younas 2024 (41)	66 pacientes entre 45 y 75 años, hombres/mujeres con ictus unilateral persistente (6 meses): G1 (C): 33 asignados G2 (E): 33 asignados	GC: 7 ejercicios de tronco basados en el principio de Bobath además del tratamiento convencional que utiliza Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea (TENS) + compresas calientes. GE: entrenamiento del tronco orientado a tareas que incluía ejercicios de fortalecimiento y estiramiento, actividades en alfombra, actividades eficientes (transferencia de peso de anterior/posterior e izquierda/derecha) y ejercicios de rango de movimiento; además del tratamiento convencional.	Escala de Deterioro del Tronco (TIS) Escala de Equilibrio de Berg (BBS) Riesgo de caídas: Prueba de levantarse y andar (TUG)	La diferencia en la puntuación de BBS se mantuvo en 8,93, lo que beneficia al grupo experimental ($p < 0,001$). Además, la variación en la puntuación de la TIS entre los grupos fue de 3,34. Esto también beneficia al grupo orientado a la tarea ($p < 0,001$). Los ejercicios realizados con un enfoque orientado a tareas son más eficaces para mejorar el equilibrio y las funciones en pacientes con ictus isquémico que en pacientes tratados con el enfoque Bobath.
2	Jeong 2023 (42)	38 pacientes con hemiparesia debido a un ACV, que desarrollaron una lesión cerebral hace	GE1: TOT combinado con maniobra de contracción abdominal (ADIM), utilizando un estabilizador PBU (biorretroalimentación de presión), para proporcionar retroalimentación.	Control de tronco: Escala de deterioro del tronco (TIS) y Escala de valoración postural para	El grupo de entrenamiento orientado a tareas, combinado con la maniobra de contracción abdominal, demostró mejoras significativas en el control del

		más de 6 meses, incluían 22 mujeres y 16 hombres; divididos en: G1 (E): 13 asignados G2 (E): 13 asignados G3 (C): 12 asignados	El ejercicio se realizó en sedestación con los pies apoyados en el suelo y ángulos de 90° entre las articulaciones de la rodilla y la cadera. GE2: TOT en la misma posición que el GE1 (ejercicios de alcanzar el límite de estabilidad con el brazo, apilar anillas y patear pelotas). GC: fisioterapia convencional, se proporcionaron tratamientos de balanceo, de mantenimiento de la bipedestación estable.	pacientes post accidente cerebrovascular (PASS) Equilibrio: Prueba de alcance funcional (FRT) y Escala de equilibrio de Berg (BBS) AVD: Índice de Barthel Modificado (MBI)	tronco, el equilibrio y las actividades de la vida diaria, en comparación con los grupos de entrenamiento orientado a tareas y control ($p<0,05$). Estos resultados tienen implicaciones para la mejora del control del tronco, el equilibrio y las actividades de la vida diaria en pacientes con ictus.
3	Iqbal 2023 (43)	60 pacientes de ambos sexos, con una edad mayor a 40 años: G1 (C): 30 asignados G2 (E): 30 asignados	GC: recibieron únicamente entrenamiento de equilibrio orientado a tareas (TOBT), los pacientes realizaron ejercicios durante 40 minutos, durante 6 semanas; éstos se realizaron en condiciones normales (ojos abiertos y sobre una superficie dura) GE: ejercicios durante 40 minutos, 10 minutos de entrenamiento convencional y 30 minutos de TOBT, además con terapia de integración sensorial.	Escala de equilibrio de Berg (BBS) Índice de marcha dinámica (DGI) Escala de confianza en el equilibrio para actividades específicas (ABC) Sistema de puntuación de errores de equilibrio (BESS)	Después de 6 semanas de intervención, se observó una diferencia significativa entre los grupos para la movilidad dinámica, medida mediante el índice de marcha dinámica ($p = 0,06$), y para el equilibrio, medido mediante la BBS, con un valor de $p=0,05$. El entrenamiento del equilibrio orientado a tareas con integración sensorial es eficaz para mejorar el equilibrio dinámico y la movilidad en pacientes con ictus
4	Huang 2022 (44)	30 pacientes con diagnóstico de ictus de más de 3 meses de	GE: recibió entrenamiento de deambulación con bastón láser (bastón cuádruple con un puntero láser de dos	Parámetros del ciclo de la marcha: longitud de zancada, velocidad de la	El GE presentó aumentos significativos en la longitud de zancada ($p=0,045$) y la velocidad ($p=0,015$) en la semana 4; así

	evolución, con hemiplejía: G1 (E): 15 asignados G2 (C): 15 asignados	rayos ortogonales) durante 15 minutos y fisioterapia típica, durante 4 semanas. Los participantes caminaban siguiendo la marcha de tres puntos con el bastón láser en el lado no parético y ambos pies paralelos a un rayo láser. GC: recibió entrenamiento de deambulación convencional con bastón cuádruple tradicional durante 15 minutos y fisioterapia convencional con entrenamiento de fortalecimiento y equilibrio durante 15 minutos.	marcha, duración relativa de la fase de apoyo y balanceo, balanceo temporal y simetría de la postura. Escala de Equilibrio de Berg (BBS), Índice de Barthel (BI) Prueba de Levantarse e Ir (TUG)	mismo disminuciones significativas en (1) la duración relativa de la fase de apoyo en el lado no parético ($p=0,048$), (2) la duración relativa de la fase de apoyo en el lado parético ($p=0,03$). El uso del bastón láser podría mejorar la simetría de la marcha, los parámetros del ciclo de la marcha, el equilibrio y las AVD básicas en pacientes con ictus que viven en la comunidad después de la fase aguda.
5	Boob 2022 (45) 30 pacientes que experimentaron un periodo de recuperación de al menos 6 meses después de un ACV, entre 40 y 75 años de edad: G1 (E): 15 asignados G2 (C): 15 asignados	GC: actividades de extremidades inferiores orientadas a tareas (alcanzar un objeto estando de pie con una distribución simétrica del peso entre ambas piernas, cruzar obstáculos, etc.) 30 minutos al día, durante 4 semanas. GE: Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) junto con entrenamiento orientado a tareas. Se administraron iniciación rítmica, inversión lenta e inversión estabilizadora durante 15 minutos; junto con actividades de extremidades inferiores orientadas a tareas específicas.	Escala de Equilibrio de Berg (BBS) Parámetros de la marcha: longitud de zancada, cadencia, velocidad de la marcha Inclinación pélvica	Tras 4 semanas de rehabilitación, los sujetos de ambos grupos mostraron una mejora notable en todas las variables. Sin embargo, el GE mostró una mejora significativa en los resultados. Un valor $p<0,05$ se consideró significativo. La FNP pélvica, junto con los ejercicios orientados a la tarea, demostró ser beneficiosa y puede ayudar a restaurar el equilibrio y los parámetros de la marcha gracias a la normalización de la geometría y la simetría de la pelvis en pacientes con ictus.

6	Kim 2021 (46)	37 pacientes con diagnóstico de ACV de inicio de hace 6 meses o más: G1 (E): 13 asignados G2 (E): 12 asignados G3 (C): 12 asignados	GE1: ejercicios de estabilidad del tronco, movimientos de las extremidades inferiores y entrenamiento de la marcha aplicando entrenamiento específico de tareas, además de ejercicio sensoriomotor cognitivo (CSE); durante 30 minutos. GE2: entrenamiento específico para tareas, además de fisioterapia convencional. GC: ejercicios de rango de movimiento (ROM), estiramiento, fortalecimiento muscular, entrenamiento de marcha en el suelo, ejercicios de bicicleta, etc.	Puntuación Compuesta de Espasticidad (CSS) Tono muscular del gastrocnemio: MyotonPRO Propiocepción Prueba de caminata de 10m (10-MWT)	Después de 8 semanas de intervención, en cuanto a la espasticidad, el tono muscular gastrocnemio y la velocidad de la marcha, el G1 mostró diferencias significativas en comparación con el GC ($p<0,05$). Estos hallazgos sugieren que el entrenamiento específico para tareas combinada con la CSE proporcionó mejoras significativas en la espasticidad y velocidad de la marcha.
7	Bovons unthon chai 2020 (7)	40 sobrevivientes de un primer evento ACV con una duración posterior de 3-12 meses, con una edad entre 18-75 años: G1 (E): 20 asignados G2 (C): 20 asignados.	Ambos grupos recibieron el mismo protocolo de terapia de clase de circuito progresivo estructurado, que contó con 7 estaciones de trabajo diferentes, pero además cada grupo: GE: recibió 25 minutos de entrenamiento en imitación motora IM (ej.: dar un paso hacia adelante y atrás sobre un bloque). GC: recibió 25 minutos de Educación para la Salud (EH), se impartieron mediante folletos.	Variables espaciotemporales de la marcha mediante sistema de análisis de movimiento 2D: longitud de paso, longitud de zancada, tiempo de paso, velocidad de la marcha y cadencia. Fuerza de la extremidad inferior: dinamómetro portátil	Después de las 4 semanas, se observaron diferencias significativas ($p<0,05$) en casi todas las variables temporoespaciales de la marcha, excepto en la longitud del paso de la extremidad no afectada ($p = 0,063$). La combinación de MI con el entrenamiento en circuito estructurado y progresivo proporcionó un mayor efecto en la marcha, y la fuerza muscular de las extremidades inferiores en supervivientes de un ictus.

8	Khallaf 2020 (47)	34 pacientes (14 mujeres y 20 hombres) con diagnóstico de primer ACV subagudo, que resultó en hemiparesia: G1 (E): 17 asignados, G2 (C): 17 asignados	GE: entrenamiento específico para cada tarea, donde se reforzó la correcta ejecución de los movimientos previstos (inclinarse hacia adelante/atrás del lado afectado, flexionar las caderas al sentarse y deslizar los brazos hacia adelante hasta un objetivo, etc.); mediante retroalimentación terminal sensorialmente aumentada. GC: fisioterapia convencional que incluyó la facilitación de los movimientos del tronco superior, inferior y pelvis, ejercicios de puentes modificados.	Escala de deterioro del tronco (TIS) Escala de evaluación postural (PASS) Prueba de alcance funcional (FRT) Rango de movimiento: Goniómetro digital	Se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$). entre las medidas iniciales y de seguimiento en TIS, PASS, FRT y ROM, en ambos grupos. La comparación entre grupos, indicó que el grupo de estudio presentó mayores mejoras. El entrenamiento específico para cada tarea puede ser eficaz para mejorar el control postural estático y dinámico, así como el rango de movimiento del tronco, en pacientes con ictus subagudo.
9	Liu 2019 (48)	89 sujetos de entre 55 y 85 años, que habían sufrido un solo ictus entre 1 y 6 años antes del estudio: G1 (E): 45 sujetos, G2 (GC): 44 sujetos.	GE: asistieron a terapia cognitiva conductual (TCC) grupal, luego al entrenamiento del equilibrio orientado a tareas (ejercicios progresivos de fortalecimiento muscular y equilibrio, como elevaciones de talones). durante 8 semanas. GC: 45 min de entrenamiento del equilibrio orientado a tareas. Además, se les aplicó educación general para la salud (GHE) grupal, para ello, se utilizaron diversos materiales informativos no relacionados con la confianza en el equilibrio ni con las caídas.	Escala de confianza del equilibrio para actividades específicas-versión china (ABC-C) BBS Conducta de miedo-evitación Encuesta sobre actividades y miedo a las caídas en ancianos-versión china (SAFE-C) Actividades instrumentales de la	El grupo de TCC más el entrenamiento del equilibrio orientado a tareas redujo más el miedo a caer que el grupo de EHG + TCO (diferencia media: 1,77; $p=0,04$). Además, hasta 12 meses después de completar la intervención, el GE informó una mayor reducción del miedo a las caídas y del comportamiento de miedo-evitación, así como mayores mejoras en el equilibrio y la vida diaria independiente, que los participantes del GC.

			vida diaria de Lewton-versión china (ISDL-C)	
10	Kwong 2018 (49)	80 personas post ACV crónico, su edad media fue de 62,0 años y el tiempo medio desde el accidente cerebrovascular fue de 5,2 años: G1 (E): 40 asignados, G2 (C): 40 asignados.	GE: Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea (TENS) bilateral para estimular el nervio peroneo común; se aplicó simultáneamente entrenamiento orientado a tareas (TOT), estos ejercicios incluían subir/bajar escalones, elevación del talón sobre una cuña, caminar a través de obstáculos, levantarse de una silla, caminar una distancia corta y regresar a la silla. GC: utilizó TENS unilateral (una pierna), para estimular el tronco nervioso del nervio peroneo común, y durante la estimulación se aplicó simultáneamente TOT.	Fuerza máxima de los músculos de las extremidades inferiores Prueba de coordinación motora de las extremidades inferiores Escala de equilibrio de Berg Prueba de pasos (Step Test) Prueba de levantarse y andar (TUG) Los sujetos en el GE mostraron una mayor mejoría en la fuerza del tobillo parético y en el tiempo para completar la TUG ($\beta=-1,54$; $p=0,004$) que aquellos en el GC. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los grupos para otras medidas. La aplicación del tratamiento del GE fue superior a la del grupo control para mejorar la fuerza de dorsiflexión del tobillo parético y para mejorar el tiempo en la prueba TUG después de 20 sesiones de entrenamiento.
11	Družbicki 2018 (50)	30 pacientes que han sufrido primer ictus isquémico de hasta 30 días desde el inicio del ictus (subagudo): G1 (E): 15 asignados. G2 (C): 15 asignados,	GE: 3 semanas consecutivas de entrenamiento de la marcha en cinta rodante con biorretroalimentación y soporte de peso corporal (BWS). Cada sesión consistía en un ejercicio de 30 minutos sobre la cinta equipada con sensores de fuerza y software para marcar el lugar donde se ejerce la carga durante la fase de apoyo.	Parámetros espaciotemporales de la marcha: longitud de paso, tiempo de apoyo, tiempo de balanceo, velocidad de la marcha y la cadencia. Prueba de marcha de 2 min (2-MWT) El GC y GE lograron una mejora estadísticamente significativa en los parámetros establecidos. La mejora estadísticamente significativa mayor en el GE se observó en el rango de velocidad de marcha ($p = 0,003$) y resistencia ($p = 0,012$), pero la diferencia entre los grupos fue de baja significación clínica.

		GC: utilizó la misma cinta de correr, pero no se aplicó la función de biorretroalimentación. Además, los pacientes de ambos grupos recibieron un programa que incluía fisioterapia individual y terapia ocupacional.	Prueba de marcha de 10 metros (10-MWT) Prueba de levantarse y andar (TUG)	Los hallazgos muestran que incorporar biorretroalimentación visual no aporta una ventaja significativa sobre el entrenamiento solo en cinta rodante con BWS.	
12	Ganesh 2018 (51)	83 pacientes con hemiparesia crónica tras un ictus único: G1 (C): 26 asignados, G2 (E): 27 asignados: G3 (E): 30 asignados Todos los grupos recibieron el tratamiento por 6 semanas.	GC: ejercicios orientados a tareas (ejercicios específicos para la parte inferior de la pierna, ejercicios de equilibrio, entrenamiento de fuerza) GE1: corriente farádica durante 10 minutos, además de ejercicios orientados a tareas. GE2: corriente rusa, además de ejercicios orientados a tareas.	Espasticidad: Escala de Ashworth modificada Perfil de Deambulación Funcional de Emory modificado (mEFAP) Rango de movimiento: goniómetro	Ni los tipos de estimulación ni los ejercicios se asociaron con mejoras en la velocidad de la marcha según mEFAP ($p > 0,05$). Los resultados mostraron que todos los grupos son eficaces para mejorar el rango de movimiento pasivo del tobillo y reducir la espasticidad de los músculos sóleo y gastrocnemio ($p < 0,05$).
13	Tsaih 2018 (52)	33 pacientes con un accidente cerebrovascular crónico, la edad media (hombres=26, mujeres=7): G1 (E): 11 asignados G2 (E): 13 asignados G3 (C): 9 asignados	GE1: entrenaron el tibial anterior (TA), asistido por biorretroalimentación electromiográfica (EMGBFB) de fuerza constante. Se dividió en dos componentes: I (posición sentada estática) y II (contracción durante la marcha y actividades de equilibrio). GE2: ejercicio de TA asistido por EMGBFB de fuerza variable y su	Fuerza muscular con un dinamómetro portátil Equilibrio dinámico: Prueba de límite de estabilidad (LOS) Prueba de levantarse y andar (TUG)	La fuerza de la TA aumentó significativamente en el GE1 y GE2 después del entrenamiento. En el GE2 el equilibrio mejoró significativamente. Todos los participantes mostraron mejoras en la velocidad de marcha, la resistencia total de la marcha (TUG) y la 6MWT.

		entrenamiento se dividió en los mismos componentes del grupo anterior. GC: participó en un programa de ejercicios de extremidades superiores sin EMGBFB.	Prueba de caminata de 6 minutos (6-MWT)	Nuestros hallazgos resaltan la importancia de los principios de aprendizaje motor y orientado a tareas al utilizar la EMGBFB como terapia complementaria en la rehabilitación del ictus.	
14	Knox 2018 (53)	144 personas que habían sufrido un ictus (edad media de 50 años, 72 mujeres): G1 (E): 51 asignados G2 (E): 45 asignados G3 (C): 48 asignados	GE1: recibieron un programa de entrenamiento de marcha en circuito orientado a tareas (serie de 6 ejercicios enfocados en mejorar la fuerza, el equilibrio y rendimiento en tareas al estar de pie y al caminar, e incluyó una estación de caminata de resistencia). GE2: entrenamiento de fuerza de las extremidades inferiores. La resistencia se proporcionó con gravedad, pesas libres, bandas elásticas y pelotas. GC: recibieron una sesión educativa de 90 minutos sobre el manejo del ictus, y 20 minutos de ejercicios.	Prueba de marcha de 6 minutos (6MWT) Velocidad de marcha cómoda y rápida Escala de Equilibrio de Berg (BBS) Prueba: Timed Up and Go (TUG)	El GE1 mostró mayores mejoras (media, 1 DE) que el GE2 y GC en todas las variables: 119,52 (81,92) en 6MWT, 0,35m/s (0,23) en la velocidad cómoda, 9,94 (7,72) en BBS y -14,24s (16,86) en la TUG. Los resultados respaldan la eficacia de un programa de entrenamiento en circuito orientado a tareas de dosis mínima con ayuda del cuidador para mejorar la recuperación locomotora y la capacidad de caminar en estas personas ACV.
15	Kim 2017 (54)	30 pacientes que habían sufrido un ictus en los últimos 6 meses, divididos aleatoriamente en: G1 (C): 15 asignados, G2 (E): 15 asignados.	GC: ejercicios centrados en ejercicios orientados a tareas, como ejercicios de fortalecimiento, equilibrio de pie y actividades funcionales para mejorar la marcha. GE: circuito de entrenamiento orientado a tareas, 5 veces por semana, durante 4 semanas. El entrenamiento consistió en actividades orientadas a tareas para	Escala de Equilibrio de Berg (BBS) Prueba: Timed Up and Go TUG Categoría de Deambulación funcional (FAC)	Los cambios intragrupo reveló mejoras significativas para ambos grupos en BBS, TUG, FAC y la 6MWT ($p < 0,05$). Se observó una diferencia significativa en la 6MWT de ambos grupos ($p < 0,05$). El resultado de este estudio demostró que el entrenamiento en circuito orientado a tareas podría mejorar la

			mejorar el equilibrio, la capacidad de marcha y la capacidad respiratoria.	Prueba de caminata de 6 minutos (6MWT)	capacidad de marcha en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo.
16	e Silva 2017 (39)	38 sobrevivientes de un accidente cerebrovascular isquémico o hemorrágico subagudo, entre 21 y 70 años de edad: G1 (C): 19 asignados G2 (E): 18 asignados	Los pacientes deben realizar ejercicios de descarga de carga a diario en casa. GC: entrenamiento en cinta de correr sin carga durante un periodo de 30 minutos durante 2 semanas, asociado con ejercicios de práctica en el hogar. GE: Entrenamiento en cinta ergométrica (igual que el grupo control), pero utilizando una masa sujeta alrededor del tobillo no parético (carga equivalente al 5 % del peso corporal individual.	Escala de Euilibrio de Berg (BBS) Movilidad funcional: Prueba de levantarse y andar (TUG). Parámetros cinemáticos de giro: velocidad de giro, longitud de zancada, tiempo de zancada, ancho de zancada, relación de simetría.	Se evidenció mejoras tras el entrenamiento en ambos grupos ($p<0,001$) en el equilibrio postural y la movilidad funcional, demostrada mediante TUG; y en los parámetros cinemáticos de giro. El entrenamiento de marcha en cinta rodante con ejercicios en casa, pueden mejorar el equilibrio postural y la movilidad funcional en pacientes con ictus subagudo; sin afecto adicional por la carga.
17	Srivastava 2016 (55)	45 pacientes con primer episodio clínico de ictus, con hemiparesia > 3 meses: G1 (E): 15 asignados, G2 (E): 15 asignados, G3 (C): 15 asignados.	GE1: entrenamiento de la marcha en una cinta sin soporte de peso corporal (carga de peso completa). GE2: entrenamiento de la marcha en una cinta con soporte de peso corporal (BWST) (40% de descarga de peso corporal). GC: entrenamiento de la marcha en superficie orientado a tareas (caminar frente a un espejo y en línea recta caminar una distancia mínima y animarlos gradualmente a caminar a mayor velocidad).	Velocidad al caminar (m/s) Resistencia a la marcha (m) Escala Escandinava del ictus (SSS) Categoría de Deambulación Funcional (FAC)	Todas las medidas de resultado primarias y secundarias mostraron una mejora significativa ($p < 0,05$) en los tres grupos al final del entrenamiento, y mantuvo en el seguimiento a los tres meses (excepto la resistencia al caminar en el GC). El BWST ofrece una mejora en la marcha, pero no presenta una ventaja significativa sobre las estrategias convencionales para supervivientes de un ictus crónico.

18	Kumar 2016 (56)	40 pacientes con primer episodio unilateral de ictus <3 meses (hemiparéticos) G1 (C): 20 asignados, G2 (E): 20 asignados,	GC: programa de entrenamiento orientado a tareas que se centró en mejorar el rendimiento y la resistencia en las tareas que involucran las extremidades inferiores (levantarse, alcanzar objetos en posición sentada y de pie, marchar, caminar). GE: recibieron un programa de práctica mental (MI), seguido de entrenamiento en tareas de extremidades inferiores, durante 3 semanas.	Fuerza muscular de miembros inferiores con un dinamómetro manual: fuerza isométrica máxima de 6 grupos musculares Velocidad de la marcha: Prueba de marcha de 10 metros	El GE mostró una mejora significativa en los músculos paréticos, así como en la velocidad de la marcha, en comparación con el GC ($p < 0,05$). El entrenamiento adicional de MI específico para cada tarea mejora la fuerza muscular parética y el rendimiento de la marcha en pacientes ambulatorios con ACV.
19	Kim 2016 (57)	20 pacientes (13 hombres y 7 mujeres con ictus subagudo ocurrido dentro de los 3 meses posteriores al ictus): G1 (C): 10 asignados, G2 (E): 10 asignados,	GE: programa de entrenamiento en circuito estructurado y progresivo de 90 minutos, 5 veces por semana durante 4 semanas; e incluyó cinco categorías de ejercicios complejos. GC: fisioterapia individual convencional durante 30 minutos, las sesiones se basaron en el tratamiento del neurodesarrollo para la recuperación motora.	Función motora: Fugl-Meyer para las extremidades inferiores (FMA-LL) Resistencia de la marcha: Prueba de marcha de 6 minutos (6MWT) Equilibrio: Escala de Equilibrio de Berg (BBS) Función en las AVD: índice de Barthel Modificado	El GE y GC experimentaron una mejora significativa en todas las medidas de resultado: recuperación funcional en términos de control motor de extremidades inferiores, equilibrio, resistencia al caminar y AVD básicas. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre los dos grupos.
20	Jeong 2016 (58)	29 participantes con accidente cerebrovascular de	Ambos grupos participaron en sesiones diarias de intervención regular durante 1 h al día, 5 veces por semana, durante 4	Prueba de marcha de 10 m (10MWT) Prueba de marcha de 6 min (6MWT)	El GE presentó mayores efectos en los valores de 6MWT (1,12) y la BBS (0,78), pero no así en las puntuaciones de la 10MWT, la

		inicio de 6 meses a <1 año: G1 (E): 15 asignados, G2 (C): 14 asignados.	semanas, dentro del que 30 min se dedicaba al entrenamiento de la marcha. GC: se sometió a 20 sesiones de TWT (entrenamiento en marcha en cinta rodante-Treadmill walking training). GE: realizó el mismo procedimiento de caminata en cinta que el grupo de control, pero además practicaba el paso sobre obstáculos.	Escala de Equilibrio de Berg (BBS) Prueba de levantarse y andar (TUG) Escala de confianza en el equilibrio para actividades específicas (ABC)	TUG y ABC; sin embargo, ambos grupos mostraron una diferencia significativa en todas las variables tras la intervención. La caminata en cinta rodante combinada con obstáculos puede ayudar a mejorar la caminata en pacientes con ictus hemipléjico.
21	Lee 2015 (59)	24 pacientes con ictus de más de 6 meses de duración: G1 (C): 12 asignados, G2 (E): 12 asignados.	GC: recibió entrenamiento orientado a tareas que consistió en 6 ejercicios (sentarse/levantarse desde diferentes alturas, bipedestación, entrenamiento de equilibrio en una superficie inestable, etc), además de las fases de calentamiento y enfriamiento, durante 30 minutos. GE: participaron en un entrenamiento basado en realidad virtual usaron el Nintendo Wii Fit Plus, que proporcionó retroalimentación visual y auditiva. También recibieron terapia de ejercicio general.	Equilibrio: Software Balancia 3 veces analizando el centro de presión (CoP) en las diferentes condiciones (ej. base amplia- ojos abiertos) Equilibrio dinámico: Prueba de alcance funcional (FRT).	Los valores de la prueba para la longitud y velocidad estables del CoP en todas las condiciones aumentaron significativamente en ambos grupos ($p < 0,05$). La FRT aumentó significativamente en ambos grupos ($p < 0,05$), con una diferencia ($p < 0,0001$) entre ellos. El entrenamiento basado en realidad virtual podría ser una intervención terapéutica más viable para el equilibrio dinámico en pacientes con ACV en comparación con TOT
22	English 2015 (60)	283 pacientes post ACV, de 23 a 93 años, divididos aleatoriamente en: G1 (E): 96 asignados, G2 (E): 93 asignados, G3 (C): 94 asignados.	GE1: el grupo de siete días a la semana: recibieron fisioterapia todos los días incluidos los sábados y domingos durante su estancia hospitalaria. GE2: terapia de circuito generalmente en dos sesiones de 90 minutos, durante 4 semanas. Realizaron un conjunto de	Prueba de caminata: 6MWT Clasificación de Deambulaci3n Funcional (FAC)	No se observaron diferencias significativas entre los grupos en 6MWT ($p=0,72$), FAC y FIM. La estancia hospitalaria fue menor en el GE1 (diferencia media: -2,9 días) y GE2 (diferencia media: -9,2 días) en

		actividades básicas (práctica de sentarse/levantarse; práctica de la marcha, incluyendo sortear obstáculos, etc.). GC: terapia de atención habitual, se realizaron sesiones de terapia individual, hidroterapia y terapia en grupo. .	Medida de Independencia Funcional (FIM) Prueba de función motora de Wolf (WMFT) Función física autoinformada (SIS-física)	de comparación con el GC, pero esto no fue significativo. La terapia de siete días y la terapia grupal de circuito aumentaron el tiempo de fisioterapia, pero los resultados en la caminata fueron equivalentes a los de la atención habitual.	
23	Verma 2015 (61)	30 pacientes hospitalizados con hemiparesia tras un ictus (edad media: 54,16±7,63 años): G1 (E): 15 asignados G2 (C): 15 asignados.	GE: imagenería motora (MI) seguidos de entrenamiento en circuito orientado a tareas. El programa de entrenamiento orientado a tareas incluía diferentes estaciones de trabajo y su objetivo era mejorar las tareas significativas relacionadas con la capacidad de caminar, como el control del equilibrio, subir escaleras, girar, realizar transferencias y caminar rápido. GC: el programa convencional consistió en la rehabilitación de extremidades inferiores basado en la técnica de neurodesarrollo de Bobath	Clasificación Funcional de la Deambulación (FAC) Evaluación Visual de la Marcha de Rivermead (RVGA), La asimetría de la longitud del paso Velocidad de la marcha Prueba de marcha de 6 minutos (6-MWT)	Se observaron diferencias estadísticamente significativas en los cambios entre los grupos en las evaluaciones posteriores y de seguimiento para FAC, RVAG, velocidad de la marcha y 6MWT ($p = 0,001$ a $0,049$). El entrenamiento en circuito orientado a tareas junto con la MI produjo mejoras estadísticamente significativas y clínicamente relevantes en la marcha y las actividades relacionadas con ella.

Interpretación de la tabla 5

Los estudios incluidos consideraron 1333 pacientes con diagnóstico de ACV, con edades entre 16 y 85 años, mostrando una diversidad etaria. La proporción de género fue generalmente equilibrada, aunque algunos estudios reportaron una mayor presencia de hombres lo que coincide con lo mencionado por la tendencia epidemiológica. El tiempo transcurrido desde el inicio del ACV, osciló entre los 3 meses y 6 años, reflejando la

inclusión de pacientes en fases subagudas y crónicas. La mayoría de estudios incluyeron pacientes post ACV isquémico y hemorrágico, evidenciándose una heterogeneidad de las muestras estudiadas. Los participantes fueron reclutados principalmente en centros de rehabilitación y hospitales. Las intervenciones incluyeron desde el entrenamiento en circuito hasta modalidades como el entrenamiento en cinta de correr con soporte de peso corporal y terapia de movimiento inducido por restricción.

En relación a la calidad metodológica de los estudios incluidos, 11 ECAs presentaron una puntuación de 6 en la escala de PEDro, 9 una valoración de 7 y 3 alcanzaron una puntuación de 8. Respecto al número de estudios por año se observó que entre 2015 y 2025 la cantidad de ECAs fue variable, con 3 estudios en 2015, 4 en 2016, 2 en 2017, 5 en 2018, 1 en 2019, 2 en 2020, 1 en 2021, 2 en 2022, 2 en 2023, 1 en 2024 y no se reporta estudios en el presente año, evidenciándose un mayor registro de publicaciones en 2018.

4.2 Discusión

El entrenamiento orientado a tareas (TOT) como intervención fisioterapéutica resulta eficaz para la recuperación de funciones motoras fundamentales, de manera específica en la marcha, deambulación funcional y equilibrio, en personas que han sufrido un accidente cerebrovascular (ACV). Estas capacidades son esenciales para lograr una movilidad eficiente, disminuir el riesgo de caídas e incrementar su independencia en actividades de la vida diaria.

En esta investigación, se identificaron efectos positivos en parámetros espaciotemporales y clínicos de la marcha tras el entrenamiento con el TOT, incluyendo la velocidad de marcha (53, 55, 56, 60), longitud del paso (61), longitud de zancada, duración de las fases apoyo/balanceo, ángulo de despegue del dedo del pie y ángulo de impacto del talón; evaluados mediante sistemas de análisis de movimiento (39); que a su vez influyen directamente en la ejecución eficiente de giros (44, 47). Esto se debe a que los giros requieren un buen control postural, equilibrio dinámico y coordinación, que se relacionan de manera directa con la calidad general de la marcha.

Estos componentes funcionales están directamente relacionados con mayor estabilidad, menor riesgo de caídas y mejor desempeño en actividades funcionales. Los estudios reflejan una reorganización funcional del patrón locomotor, atribuida a la repetición de actividades orientadas a metas funcionales, que promueven la neuroplasticidad y la integración motora.

Las mejoras observadas en el Índice de Marcha Dinámica (DGI) (43), Escala de Equilibrio de Berg (BBS) (41, 42, 45, 57), el Timed Up en Go (TUG) (39, 44, 49, 50, 52, 58), y la prueba de marcha de 6 minutos (6MWT) (52, 57, 60, 61), son respaldados por estudios que reportan resultados favorables en todas las escalas mencionadas, a excepción del DGI (53, 54, 58); indicando que se consigue una recuperación funcional integral, mejorando la estabilidad postural, y la capacidad de adaptación a distintas condiciones (cambiar de velocidad, girar, entre otros); y favoreciendo el desempeño funcional efectivo. En conjunto, esto facilita su participación social y autonomía en la vida diaria.

Uno de los tipos más empleados de TOT es el entrenamiento en circuito, en el cual varios pacientes participan simultáneamente realizando las mismas actividades, bajo la supervisión de un fisioterapeuta (7, 53, 54, 57). Este entrenamiento ofrece retroalimentación verbal continua; sin embargo, la mayor parte de la misma, se logra al

diseñar cada tarea centrada en un objetivo concreto y una retroalimentación intrínseca sobre su correcta ejecución. Esta metodología favorece el aprendizaje motor activo, la motivación y la adherencia al tratamiento.

En contexto hospitalarios con recursos limitados, donde la creciente demanda de atención hospitalaria en rehabilitación para pacientes post ACV exige estrategias eficientes, esta modalidad de circuito grupal ha demostrado ser beneficiosa al permitir optimizar los procesos terapéuticos; debido a que facilita la atención a un mayor número de pacientes, con menor proporción de personal y sin comprometer la calidad del tratamiento. Esto lo posiciona como una alternativa viable y eficiente en entornos con limitaciones financieras.

En estudios que emplean el TOT se han observado ventajas clínicas significativas en escalas funcionales relacionadas con la marcha y el equilibrio, comparado con otros enfoques como la técnica del neurodesarrollo Bobath y la fisioterapia convencional (41). Varios estudios reportan diferencias estadísticas significativas en la velocidad de la marcha (44), y en escalas como RVAG (61), 6MWT (57), FAC (55).

La combinación del TOT con técnicas específicas ha demostrado potenciar sus beneficios en la recuperación funcional post ACV (7, 46, 48, 56, 61). Estas intervenciones han demostrado una eficacia superior en la optimización del equilibrio y la función motora. Por ejemplo, se han documentado avances en el control del tronco, el equilibrio y las actividades de la vida diaria, cuando el TOT fue combinado con la maniobra de contracción abdominal (42). Asimismo, la integración sensorial aplicada de manera conjunta con el entrenamiento orientado a tareas favorece el equilibrio dinámico y la movilidad en pacientes con ictus (43).

Al combinar el entrenamiento en circuito con imaginería motora, se demostró que existieron mejoras significativas en casi todas las variables espaciotemporales de la marcha, a excepción de la longitud de paso en la extremidad no afectada y la simetría del tiempo de paso; esto podría explicarse por la influencia de la espasticidad de los músculos dorsales y plantares del tobillo. Por otro lado, la mejoría que se evidenció en casi todas las variables podría deberse a la relación que existe entre ellas, por ejemplo, un aumento bilateral del paso, puede mejorar la longitud de zancada y por ende la velocidad general de la marcha (7).

Esta investigación presenta varias fortalezas, entre las que se puede mencionar que al ser una técnica de intervención que cuenta con un campo investigativo amplio y en constante evolución, permite acceder a información actualizada y fundamentada. Esto proporciona

las herramientas necesarias para seleccionar e implementar aquellas estrategias respaldadas de manera científica que resulten adecuadas para satisfacer las necesidades específicas de los pacientes.

Otro aspecto destacable, es que se tomaron en cuenta estudios que incluyeron pacientes en distintas etapas del proceso de recuperación: aguda, subaguda y crónica. Esto es importante porque ofrece una visión más completa del alcance de la intervención, permitiendo analizar su efectividad en diferentes momentos del ictus.

Una de las principales limitaciones encontradas en los ensayos clínicos aleatorizados es el tamaño reducido de las muestras y poco representativas, lo que limita la posibilidad de generalizar los resultados a toda la población con ictus. Además, existen un número reducido de ensayos clínicos aleatorizados que permiten un seguimiento a largo plazo; lo que impide determinar la durabilidad de los beneficios.

Se observa, además, una escasa dosificación en cuanto a la duración e intensidad del tratamiento. A esto se suma la omisión de factores externos como la actividad física diaria, el apoyo del cuidador o factores psicosociales, lo que puede afectar interpretación de los efectos reales del entrenamiento.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusión

Según la literatura, el entrenamiento orientado a tareas es una intervención fisioterapéutica eficaz para mejorar la marcha, deambulación funcional y equilibrio en pacientes post ACV. Su enfoque basado en la práctica repetitiva de tareas funcionales relevantes para las actividades de la vida diaria facilita la recuperación de parámetros espaciotemporales, optimiza el control postural dinámico, contribuyendo a un desplazamiento eficiente y seguro. Además, su capacidad de combinarse con otras estrategias terapéuticas potencia la recuperación funcional, destacando su superioridad frente a enfoques convencionales en la rehabilitación neurológica.

5.2 Recomendaciones

En base a la evidencia clínica y resultados positivos del entrenamiento orientado a tareas (TOT), se considera fundamental establecer una dosificación adecuada que contemple la duración, frecuencia y número de repeticiones de las actividades incluidas dentro de la rehabilitación. Esta planificación debe adaptarse a la etapa de evolución del paciente post ACV, ya sea en fase aguda, subaguda o crónica; para conseguir los efectos terapéuticos esperados. Además, es importante incorporar una variedad de tareas que respondan a los objetivos y necesidades de cada individuo.

Estas actividades pueden estar dirigidas a la reeducación de la marcha, mejora en el equilibrio, funcionalidad del miembro superior y la ejecución de actividades de la vida diaria. También pueden incluirse tareas que integren coordinación, atención y participación social; de esta manera se fomentaría la autonomía, calidad vida y se facilitaría la reintegración del paciente a su entorno.

ANEXOS

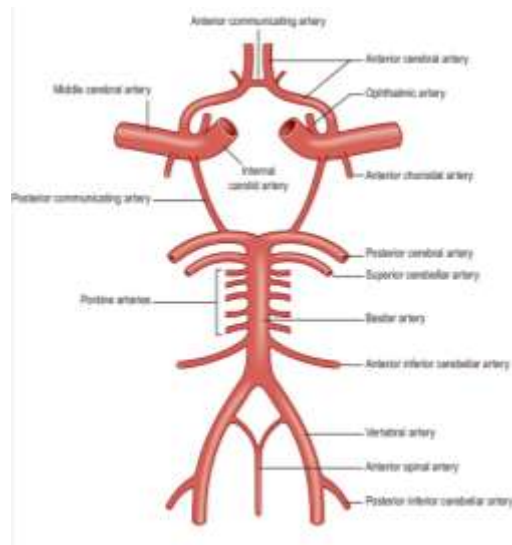


Figura 1. Representación más detallada del círculo de Willis.

*Tomado de: Johns P. Clinical Neuroscience: An illustrated colour text. Edinburgh: Churchill Livingstone/Elsevier; 2014. 145-162.

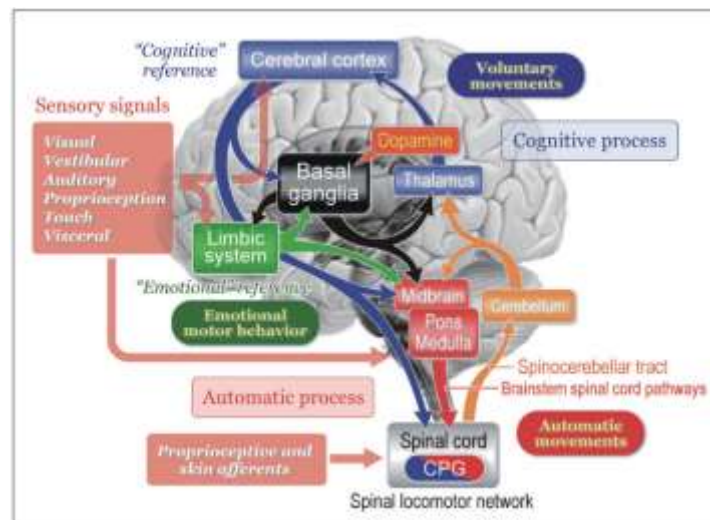


Figura 2. Esquema general del control postura-marcha

*Tomado de: Takakusaki K. Functional neuroanatomy for posture and gait control. Journal of movement disorders. 2017;10(1):1. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5288669/>

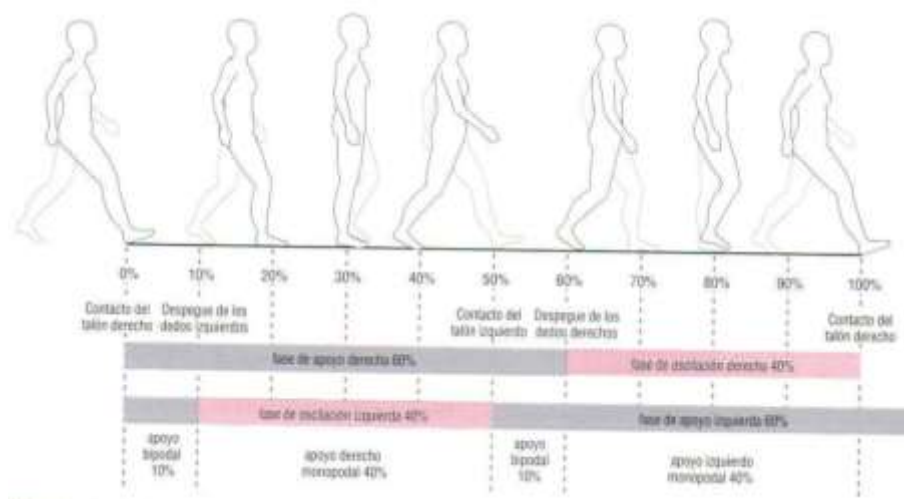


Figura 5. Subdivisión del ciclo de la marcha que muestra las fases de apoyo y de oscilación de la pierna y los períodos de apoyo monopodal y bipodal.

*Tomado de: Neumann DA. Fundamentos de la rehabilitación física: Cinesiología del sistema musculoesquelético. 2 ed. Madrid: Elsevier; 2010.

Tabla 4. *Physiotherapy Evidence Database PEDro*

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no ☐ si ☐ donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no ☐ si ☐ donde:
3. La asignación fue oculta	no ☐ si ☐ donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no ☐ si ☐ donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no ☐ si ☐ donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no ☐ si ☐ donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no ☐ si ☐ donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no ☐ si ☐ donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no ☐ si ☐ donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no ☐ si ☐ donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no ☐ si ☐ donde:

Notas sobre la administración de la escala PEDro:

Todos los criterios	Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente. Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
Criterio 1	Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
Criterio 2	Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
Criterio 3	<i>La asignación oculta</i> (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
Criterio 4	Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
Criterio 4, 7-11	<i>Los Resultados clave</i> son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.
Criterio 5-7	<i>Cegado</i> significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran "cegados" si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
Criterio 8	Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente <i>tanto</i> el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos <i>como</i> el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
Criterio 9	El análisis <i>por intención de tratar</i> significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
Criterio 10	Una comparación estadística <i>entre grupos</i> implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor "p", que describe la probabilidad de que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.
Criterio 11	Una <i>estimación puntual</i> es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las <i>medidas de la variabilidad</i> incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílico (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.

*Tomado de: Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: physiotherapy evidence database (PEDro) scale. Journal of physiotherapy [Internet]. 2020;66(1):59. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S183695531930092X?via%3Dihub>

BIBLIOGRAFÍA

1. Allinson KS. Deaths related to stroke and cerebrovascular disease. *Diagnostic Histopathology* [Internet]. 2024;31(1):22-31. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mpdhp.2024.10.005>
2. Cruz AP, Rivero BS, Clausell AB, Jorge MC. La enfermedad cerebrovascular y sus factores de riesgo. *Revista cubana de medicina military* [Internet]. 2020;49(3): e0200568. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572020000300009
3. Choi W. The Effect of Task-Oriented Training on Upper-Limb Function, Visual Perception, and Activities of Daily Living in Acute Stroke Patients: A Pilot Study. *International journal of environmental research and public health* [Internet]. 2022;19(6):3186. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph19063186>
4. Rensink M, Schuurmans M, Lindeman E, Hafsteinsdóttir T. Task-oriented training in rehabilitation after stroke: systematic review. *Journal of advanced nursing* [Internet]. 2009;65(4):737–754. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2008.04925.x>
5. Fajardo AM, Vidal RP, Ramirez OL, Hernández MP, Méndez PR, Beltrán GA. Factores epidemiológicos asociados a accidentes cerebrovasculares en el municipio Pílon/Epidemiological factors associated with cerebrovascular accidents in Pílon municipality. *Archivos del Hospital Universitario" General Calixto García"* [Internet]. 2023;11(1):72-83. Available from: <https://revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/e1069/918>
6. Servicio Integrado de Seguridad [Internet]. Quito: ECU-911; 12 May 2022 [citado 15 diciembre 2023]. Disponible en: <https://www.ecu911.gob.ec/en-2022-al-9-1-1-se-hanreportado-1-285-eventos-cerebrovasculares/>
7. Bovonsunthonchai S, Aung N, Hiengkaew V, Tretriluxana J. A randomized controlled trial of motor imagery combined with structured progressive circuit class therapy on gait in stroke survivors. *Scientific Reports* [Internet]. 2020;10(1):6945. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-63914-8>
8. Peih Ling T, Ming Jang C, Jer Junn L, Yea Ru Y, Jiu Jenq L, Ming Hsia H. Practice Variability Combined with Task-Oriented Electromyographic

- Biofeedback Enhances Strength and Balance in People with Chronic Stroke. *Behavioural Neurology* [Internet]. 2018;6:1-9. Available from: <https://doi.org/10.1155/2018/7080218>
9. Coupland AP, Thapar A, Qureshi MI, Jenkins H, Davies AH. The definition of stroke. *Journal of the Royal Society of Medicine* [Internet]. 2017;110(1):9-12. Available from: <https://doi.org/10.1177/0141076816680121>
 10. Chintamani R. The Effect of Task-Oriented Training and Progressive Resisted Exercise on Upper Limb Function and Quality of Life in Chronic Stroke Patients. *Journal of Ecophysiology and Occupational Health* [Internet]. 2024;24(1): 21–29. Available from: <https://doi.org/10.18311/jeoh/2024/34288>
 11. Johns P. *Clinical Neuroscience: An illustrated colour text*. Edinburgh: Churchill Livingstone/Elsevier; 2014. 145-162. Available from: 10.1016/B978-0-443-10321-6.00012-6
 12. Rosner J, Reddy V, Lui F. *Neuroanatomy, Circle of Willis*. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534861/>
 13. García Alfonso C, Martínez Reyes A, García V, Ricaurte Fajardo A, Torres I, Coral J. Actualización en diagnóstico y tratamiento del ataque cerebrovascular isquémico agudo. *Universitas Medica* [Internet]. 2019;60(3):41-57. Available from: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/vnimedica/article/view/24640/22364>
 14. Torres Criollo LM, Castro Salazar AZ, López Narváez MM, Coronel Urgiles DJ. Evento cerebro vascular isquémico. En Torres Criollo LM, Álvarez Ochoa RI, Pérez Ramírez JE. *Manual de Urgencias* [Internet]. Argentina: Editorial Puerto Madero; 2022: 9789(8788). Available from: <https://doi.org/10.55204/trc.v9789i8788.58>
 15. Torres Criollo LM, Álvarez Lozano MI, Menéndez Chóez MG. Evento cerebro vascular hemorrágico. En Torres Criollo LM, Álvarez Ochoa RI, Pérez Ramírez JE. *Testa Revista Científica* [Internet]. Argentina: Editorial Puerto Madero; 2021:385-396. Available from: <https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/view/57/53>
 16. Arauz A, Ruíz-Franco A. Enfermedad vascular cerebral. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM* [Internet]. 2012;55(3):11-21. Available from:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422012000300003&lng=es

17. Unnithan AK, Das JM, Mehta P. Accidente cerebrovascular hemorrágico. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559173/>
18. Chéron G. Neurofisiología del movimiento. Oscilaciones neuronales y aprendizaje motor. EMC-Kinesiterapia-Medicina Física [Internet]. 2018;39(2):1-1. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1293296511711690>
19. Yip DW, Awosika AO, Lui F. Fisiología cortical motora. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK542188/>
20. Brodal P. Organization of the Nervous System. En: Michael Titus A, Revest P, Shortland P. The central nervous system [Internet]. 2 ed. oxford university Press; 2010. 1-30. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780702033735000010>
21. Casale J, Browne T, Murray IV, et al. Physiology, Vestibular System. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532978/>
22. Shumway Cook A, Woollacott MH. Control motor: de la investigación a la práctica clínica. 5ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2017.
23. Khaku AS, Tadi P. Cerebrovascular Disease. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430927/>
24. Delgado JG, Saavedra MM, Miranda NM. Actualización sobre neuroplasticidad cerebral. Revista médica sinergia [Internet]. 2022;7(06). Available from: <https://doi.org/10.31434/rms.v7i6.829>
25. Neumann DA. Fundamentos de la rehabilitación física: Cinesiología del sistema musculoesquelético. 2 ed. Madrid: Elsevier; 2010.
26. Osorio JH, Valencia MH. Bases para el entendimiento del proceso de la marcha humana. Archivos de Medicina (Col) [Internet]. 2013;13(1):88-96. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273828094009>

27. Li S, Francisco GE, Zhou P. Post-stroke hemiplegic gait: new perspective and insights. *Frontiers in physiology* [Internet]. 2018;9:1021. Available from: <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01021>
28. Sheffler LR, Chae J. Hemiparetic gait. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America* [Internet]. 2015;26(4):611-23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmr.2015.06.006>.
29. González B, Martínez CE, Jiménez MP, Casado CG, San Román BB, Lara SL. Alteraciones del equilibrio y efectos del entrenamiento de la fuerza en el equilibrio del adulto mayor. *Journal of Move & Therapeutic Science*. 2020;2(2):231-46. Available from: <https://doi.org/10.37382/jomts.v2i2.35>
30. Kim BH, Lee SM, Bae YH, Yu JH, Kim TH. The effect of a task-oriented training on trunk control ability, balance and gait of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science* [Internet]. 2012;24(6):519-22. Available from: <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.24.519>
31. Yang YR, Wang RY, Lin KH, Chu MY, Chan RC. Task-oriented progressive resistance strength training improves muscle strength and functional performance in individuals with stroke. *Clinical rehabilitation* [Internet]. 2006 Oct;20(10):860-70. Available from: <https://doi.org/10.1177/026921550607070>
32. Shumway Cook A, Woollacott MH. *Control Motor: de la investigación a la práctica clínica*. 5 ed. Barcelona:Wolters Kluwer Health; 2019.
33. Jeon BJ, Kim WH, Park EY. Effect of task-oriented training for people with stroke: a meta-analysis focused on repetitive or circuit training. *Topics in stroke rehabilitation* [Internet]. 2015;22(1):34-43. Available from: <https://doi.org/10.1179/1074935714Z.00000000035>
34. Cherni Y, Tremblay A, Simon M, Bretheau F, Blanchette AK, Mercier C. Corticospinal responses following gait-specific training in stroke survivors: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2022;19(23):15585. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph192315585>
35. French B, Thomas LH, Coupe J, McMahon NE, Connell L, Harrison J, Sutton CJ, Tishkovskaya S, Watkins CL. Repetitive task training for improving functional ability after stroke. *Cochrane database of systematic reviews* [Internet]. 2016(11). Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006073.pub3>

36. English C, Hillier SL, Lynch EA. Circuit class therapy for improving mobility after stroke. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2017(6). Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007513.pub3>
37. Graham SA, Roth EJ, Brown DA. Walking and balance outcomes for stroke survivors: a randomized clinical trial comparing body-weight-supported treadmill training with versus without challenging mobility skills. Journal of neuroengineering and rehabilitation [Internet]. 2018;15:1-9. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6211560/>
38. Mehrholz J, Thomas S, Elsner B. Treadmill training and body weight support for walking after stroke. Cochrane database of systematic reviews [Internet]. 2017(8). Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002840.pub4>
39. e Silva EM, Ribeiro TS, da Silva TC, Costa MF, Cavalcanti FA, Lindquist AR. Effects of constraint-induced movement therapy for lower limbs on measurements of functional mobility and postural balance in subjects with stroke: a randomized controlled trial. Topics in stroke rehabilitation [Internet]. 2017;24(8):555-61. Available from: <https://doi.org/10.1080/10749357.2017.1366011>
40. Ribeiro TS, Oliveira DA, Ferreira LGLM, Costa MFP, Lacerda MO and Lindquist ARR. Constraint-Induced Movement Therapy for the Lower Paretic Limb in Acute and Sub-Acute Stroke. Austin J Cerebrovasc Dis & Stroke [Internet]. 2014;1(6): 1029. ISSN: 2381-9103. Available from: <https://austinpublishinggroup.com/cerebrovascular-disease-stroke/fulltext/ajcds-v1-id1029.php>
41. Younas F, Shafiq H, Khan S, Saleem S, Mehmood A, Ikram A. Comparison of Task-Oriented and Bobath-Based Trunk Training on Balance, Functional abilities and Walking in Ischemic Stroke Patients. Pakistan Journal of Medical & Health Sciences [Internet]. 2024;18(01):47. Available from: <https://pjmhsonline.com/index.php/pjmhs/article/view/5444>
42. Jeong S, Chung Y. Task-oriented training with abdominal drawing-in maneuver in sitting position for trunk control, balance, and activities of daily living in patients with stroke: a pilot randomized controlled trial. InHealthcare [Internet]. 2023;11(23):3092. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9032/11/23/3092>
43. Iqbal S, Saeed A, Batool S, Waqqar S, Khattak HG, Jabeen H. Effects of task-oriented balance training with sensory integration in post stroke patients. The

- Rehabilitation Journal [Internet]. 2023;7(03):18-23. Available from: <http://ojs.trjournal.org/index.php/trehabj/article/view/12>
44. Huang WY, Tuan SH, Li MH, Hsu PT. Efficacy of a novel walking assist device with auxiliary laser illuminator in stroke Patients~ a randomized control trial. Journal of the Formosan Medical Association [Internet]. 2022;121(3):592-603. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929664621002990?via%3Dihub>
 45. Boob MA, Kovela RK, Kovela Sr RK. Effectiveness of Pelvic Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Techniques on Balance and Gait Parameters in Chronic Stroke Patients: A Randomized Clinical Trial. Cureus [Internet]. 2022;14(10): e30630. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9682972/>
 46. Kim KH, Jang SH. Effects of task-specific training after cognitive sensorimotor exercise on proprioception, spasticity, and gait speed in stroke patients: a randomized controlled study. Medicina [Internet]. 2021;57(10):1098. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8541560/#:~:text=5.-,Conclusions,gait%20speed%20in%20stroke%20patients.>
 47. Khallaf ME. Effect of task-specific training on trunk control and balance in patients with subacute stroke. Neurology research international [Internet]. 2020;2020(1):5090193. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7688364/>
 48. Liu TW, Ng GY, Chung RC, Ng SS. Decreasing fear of falling in chronic stroke survivors through cognitive behavior therapy and task-oriented training. Stroke [Internet]. 2019;50(1):148-54. Available from: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STROKEAHA.118.022406?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed
 49. Kwong PW, Ng GY, Chung RC, Ng SS. Bilateral transcutaneous electrical nerve stimulation improves lower-limb motor function in subjects with chronic stroke: a randomized controlled trial. Journal of the American Heart Association [Internet]. 2018;7(4):e007341. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5850185/>
 50. Drużbicki M, Przysada G, Guzik A, Brzozowska-Magoń A, Kołodziej K, Wolan-Nieroda A, Majewska J, Kwolek A. The efficacy of gait training using a body

- weight support treadmill and visual biofeedback in patients with subacute stroke: A randomized controlled trial. *BioMed research international* [Internet]. 2018;2018(1):3812602. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5907400/>
51. Ganesh GS, Kumari R, Pattnaik M, Mohanty P, Mishra C, Kaur P, Dakshinamoorthy A. Effectiveness of Faradic and Russian currents on plantar flexor muscle spasticity, ankle motor recovery, and functional gait in stroke patients. *Physiotherapy Research International* [Internet]. 2018;23(2):e1705. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29417699/>
 52. Tsaih PL, Chiu MJ, Luh JJ, Yang YR, Lin JJ, Hu MH. Practice Variability Combined with Task-Oriented Electromyographic Biofeedback Enhances Strength and Balance in People with Chronic Stroke. *Behavioural neurology* [Internet]. 2018;2018(1):7080218. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6287124/#B24>
 53. Kim K, Jung SI, Lee DK. Effects of task-oriented circuit training on balance and gait ability in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Journal of physical therapy science* [Internet]. 2017;29(6):989-92. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5468221/>
 54. Knox M, Stewart A, Richards CL. Six hours of task-oriented training optimizes walking competency post stroke: a randomized controlled trial in the public health-care system of South Africa. *Clinical rehabilitation* [Internet]. 2018;32(8):1057-68. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0269215518763969>
 55. Srivastava A, Taly AB, Gupta A, Kumar S, Murali T. Bodyweight-supported treadmill training for retraining gait among chronic stroke survivors: A randomized controlled study. *Annals of physical and rehabilitation medicine* [Internet]. 2016;59(4):235-41. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877065716000452>
 56. Kumar VK, Chakrapani M, Kedambadi R. Motor imagery training on muscle strength and gait performance in ambulant stroke subjects-a randomized clinical trial. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR* [Internet]. 2016;10(3):YC01-YC04. Available from: https://jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-

709x&year=2016&volume=10&issue=3&page=YC01&issn=0973-709x&id=7358

57. Kim SM, Han EY, Kim BR, Hyun CW. Clinical application of circuit training for subacute stroke patients: a preliminary study. *Journal of physical therapy science* [Internet]. 2016;28(1):169-74. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4755997/>
58. Jeong YG, Koo JW. The effects of treadmill walking combined with obstacle-crossing on walking ability in ambulatory patients after stroke: a pilot randomized controlled trial. *Topics in stroke rehabilitation* [Internet]. 2016;23(6):406-12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27207495/>
59. Lee HY, Kim YL, Lee SM. Effects of virtual reality-based training and task-oriented training on balance performance in stroke patients. *Journal of physical therapy science* [Internet]. 2015;27(6):1883-8. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4500004/>
60. English C, Bernhardt J, Crotty M, Esterman A, Segal L, Hillier S. Circuit class therapy or seven-day week therapy for increasing rehabilitation intensity of therapy after stroke (CIRCIT): a randomized controlled trial. *International Journal of Stroke* [Internet]. 2015;10(4):594-602. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1111/ijss.12470>
61. Verma R, Narayan Arya K, Garg RK, Singh T. Task-oriented circuit class training program with motor imagery for gait rehabilitation in poststroke patients: a randomized controlled trial. *Topics in stroke rehabilitation* [Internet]. 2011;18(sup1):620-32. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1310/tsr18s01-620>
62. Johns P. *Clinical Neuroscience: An illustrated colour text*. Edinburgh: Churchill Livingstone/Elsevier; 2014. 145-162.
63. Takakusaki K. Functional neuroanatomy for posture and gait control. *Journal of movement disorders*. 2017;10(1):1. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5288669/>
64. Puelles L, Martínez Pérez S, Martínez de la Torre M. *Neuroanatomía*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008.
65. Neumann DA. *Fundamentos de la rehabilitación física: Cinesiología del sistema musculoesquelético*. 2 ed. Madrid: Elsevier; 2010.

66. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: physiotherapy evidence database (PEDro) scale. *Journal of physiotherapy* [Internet]. 2020;66(1):59. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S183695531930092X?via%3Dihub>