

**Aroa López Casabella y Vera Valentina Peiró Peiró**

**EFFECTIVIDAD DE LA TERAPIA ACUÁTICA EN LA FUNCIONALIDAD DE LA  
EXTREMIDAD INFERIOR Y EL EQUILIBRIO EN PACIENTES POST ICTUS: UNA  
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**TREBALL DE FI DE GRAU**

**dirigido por la Dra. Laura Menés Fernández**

**Grado de Fisioterapia**



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**

**Reus**

**2025**



FACULTAT DE MEDICINA  
I  
CIÈNCIES DE LA SALUT

*Vistiplau pel lliurament i defensa del  
Treball de Fi de Grau de Fisioteràpia*

En/na LAURA MENÉS FERNÁNDEZ.....en la  
seva tasca com a tutor, considera que

EL TREBALL PRÀCTIC ANOMENAT:

EFFECTIVIDAD DE LA TERAPIA ACUÁTICA EN LA  
FUNCIONALIDAD DE LA EXTREMIDAD INFERIOR Y EL  
EQUILIBRIO EN PACIENTES POST ICTUS: UNA REVISIÓN  
SISTEMÁTICA.

REALITZAT PER:

.....  
AROA LÓPEZ CASABELLA  
VERA VALENTINA PEIRÓ PEIRÓ  
.....

ÉS ADEQUAT I, EN CONSEQÜÈNCIA, EN RECOMANA LA DEFENSA

Signatura tutor/ data

09/16/2025

## RESUMEN

**Introducción:** El accidente cerebrovascular (ACV) puede provocar déficits motores significativos, especialmente en las extremidades inferiores, afectando la marcha, el equilibrio y la autonomía del paciente. Entre las principales secuelas se encuentran la hemiplejía y las alteraciones en la propiocepción. En este contexto, la hidroterapia puede ser una estrategia eficaz al aprovechar las propiedades del agua para facilitar el movimiento y el equilibrio, contribuyendo a la recuperación de la funcionalidad y la independencia tras un ACV.

**Objetivo:** Determinar la efectividad de la terapia acuática en la mejora de la función de la extremidad inferior y el equilibrio en pacientes diagnosticados de Accidente Cerebrovascular.

**Material y métodos:** Se realizó siguiendo las pautas PRISMA, buscando ensayos clínicos en Pubmed y PEDro sobre el terapia acuática e ictus. Se aplicaron criterios de elegibilidad según PICO y se evaluó la calidad del estudio con los protocolos CASPe y SIGN.

**Resultados:** Seis estudios revisados con un total de 348 participantes post-ACV (40–85 años) evaluaron la efectividad de la terapia acuática sobre función motora, equilibrio, dolor y calidad de vida. Se aplicaron metodologías sólidas, con grupos que recibieron fisioterapia convencional, terapia acuática o ambas. Se muestran mejoras significativas, en todos los grupos siendo la terapia acuática relevante en el equilibrio y la funcionalidad de las extremidades inferiores. Estas mejoras fueron más evidentes en programas de 4 a 8 semanas, destacando aquellos que combinaron terapia acuática con fisioterapia convencional que demostraron mantener beneficios a largo plazo.

**Conclusiones:** La terapia acuática es eficaz en la rehabilitación post-ACV, mejorando la funcionalidad de las extremidades inferiores, el equilibrio y la calidad de vida. Entre las distintas modalidades, el enfoque secuencial preparatorio destaca como el más efectivo.

**Palabras clave:** Terapia acuática, Ictus

## ABSTRACT

**Introduction:** Cerebrovascular accident (CVA) can cause significant motor deficits, especially in the lower extremities, affecting gait, balance, and patient autonomy. The main sequelae include hemiplegia and alterations in proprioception. In this context, hydrotherapy can be an effective strategy by leveraging the properties of water to facilitate movement and balance, contributing to the recovery of functionality and independence after a stroke.

**Objective:** To determine the effectiveness of aquatic therapy in improving lower extremity function and balance in patients diagnosed with stroke.

**Material and methods:** The study was conducted following PRISMA guidelines, searching PubMed and PEDro for clinical trials on aquatic therapy and stroke. PICO eligibility criteria were applied, and study quality was assessed using the CASPe and SIGN protocols.

**Results:** Six reviewed studies with a total of 348 post-stroke participants (aged 40–85) evaluated the effectiveness of aquatic therapy on motor function, balance, pain, and quality of life. Robust methodologies were applied, with groups receiving conventional physical therapy, aquatic therapy, or both. Significant improvements were shown in all groups, with aquatic therapy being particularly significant for balance and lower extremity function. These improvements were most evident in 4- to 8-week programs, with those combining aquatic therapy with conventional physical therapy demonstrating long-term benefits.

**Conclusions:** Aquatic therapy is effective in post-stroke rehabilitation, improving lower extremity function, balance, and quality of life. Among the different modalities, the preparatory sequential approach stands out as the most effective.

**Keywords:** Aquatic therapy, Stroke

## 1. INTRODUCCIÓN

El accidente cerebrovascular (ACV) es una condición médica que ocurre cuando el flujo sanguíneo hacia una parte del cerebro se ve interrumpido, lo que provoca la muerte de las células cerebrales debido a la falta de oxígeno y nutrientes. (1) Esta interrupción puede ser provocada por un bloqueo en un vaso sanguíneo, el ACV isquémico, o por la ruptura de un vaso sanguíneo, el ACV hemorrágico. En ambos casos, dependiendo del alcance anatómico de la lesión, el daño cerebral puede afectar a diversas funciones, desde cognitivas hasta motrices. (2)

En este contexto, los déficits motores que pueden acontecerse después de padecer un ACV merman la capacidad de la persona para realizar actividades de la vida diaria, así como caminar, mantenerse de pie o moverse con seguridad conllevando una disminución significativa en su calidad de vida. (3)

Uno de los efectos más comunes de un ACV es la alteración de la funcionalidad de las extremidades inferiores. Dependiendo de la localización del daño cerebral, las piernas pueden quedar debilitadas, rígidas o incluso presentar parálisis parcial o total en el lado opuesto al cerebro afectado, lo que se conoce como hemiplejía. Esta debilidad o parálisis de las extremidades inferiores puede dificultar tareas esenciales como caminar, mantenerse de pie o realizar transferencias entre posiciones. (4)

Además, muchos de los pacientes presentan alteraciones en el tono muscular como la espasticidad, un aumento del tono muscular que dificulta el movimiento fluido y natural. Estas alteraciones en las extremidades inferiores conllevan esta pérdida de fuerza y control motor afectando no solo la capacidad de caminar, sino también la postura y la forma en que el cuerpo se mueve en el espacio. (5)

Las personas que sufren de un ACV pueden caminar de manera inestable, con pasos arrastrados, o tener dificultades para levantar la pierna al caminar, lo que se conoce como marcha hemiparética o hemipléjica. Este tipo de alteraciones en la marcha aumentan el riesgo de caídas y lesiones, lo que limita aún más la independencia del paciente. Además, como consecuencia de las alteraciones propioceptivas también pueden verse alterados el equilibrio y la coordinación, afectando a la capacidad del cuerpo para adaptarse a los cambios de posición y a los movimientos cotidianos. (5)

En este sentido, a menudo, la pérdida de autonomía es uno de los efectos más inmediatos tras un ACV. Las personas pueden verse incapacitadas para realizar actividades básicas, lo que genera una dependencia de otras personas para llevar a cabo tareas como vestirse, alimentarse o desplazarse. Además, el impacto emocional es considerable. Muchos pacientes padecen ansiedad, depresión y frustración debido a la pérdida de capacidades físicas, lo que reduce su confianza y genera aislamiento social. Asimismo, la alteración en el rol social y laboral, que puede incluir la incapacidad para trabajar o cuidar de la familia, también afecta la autoestima y el sentido de identidad. (6)

El tratamiento de los pacientes que han sufrido un ACV requiere un enfoque interdisciplinar y personalizado, centrado en la recuperación funcional y la mejora de la calidad de vida. Entre los principales tipos de intervención se encuentran la fisioterapia neurológica, la terapia ocupacional, la logopedia (en casos de afectación del lenguaje y la deglución), así como el acompañamiento psicológico. Dentro del ámbito de la fisioterapia, existen múltiples estrategias terapéuticas orientadas a la recuperación del movimiento, el control postural y la mejora de la marcha. (7) Una de las técnicas más destacadas es la hidroterapia, que aprovecha las propiedades físicas del agua (flotación, resistencia, presión hidrostática y temperatura) para facilitar el movimiento y reducir el riesgo de lesiones. La inmersión en agua permite disminuir la carga sobre las articulaciones, favoreciendo la ejecución de ejercicios que serían difíciles de realizar en seco. Además, la hidroterapia contribuye a mejorar el tono muscular, la propiocepción y el equilibrio, aspectos fundamentales para recuperar la funcionalidad de las extremidades inferiores y fomentar la autonomía del paciente. (5,8)

La realización de este trabajo tiene como objetivo determinar la efectividad de la terapia acuática en la mejora de la función de la extremidad inferior y el equilibrio en pacientes diagnosticados de Accidente Cerebrovascular.

## **2. OBJETIVOS**

**OBJETIVO GENERAL:** Determinar la efectividad de la terapia acuática en la mejora de la función de la extremidad inferior y el equilibrio en pacientes diagnosticados de Accidente Cerebrovascular.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Concretar si la terapia acuática aumenta la fuerza de las extremidades inferiores.
- Determinar si la terapia acuática ofrece una mejora en la calidad de vida de los pacientes.
- Determinar si hay una disminución del dolor después del tratamiento con terapia acuática.
- Comparar si la terapia acuática es más efectiva que la terrestre.
- Precisar qué tipo de terapia acuática es más efectiva.

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

Con el propósito de abordar los objetivos anteriormente expuestos, se realizó una revisión sistemática que incluyó ensayos clínicos publicados en los últimos 5 años.

Para la realización de esta revisión se siguió la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and MetaAnalyses).(9) Los artículos fueron buscados en dos bases de datos en línea: PUBMED y PEDro en el periodo de septiembre a noviembre de 2024.

Para establecer los criterios de elegibilidad se utilizó la estrategia PICO (Patient, problem or population, Intervention, Comparison, control or comparator, Outcome).

#### 3.1. Protocolo y registro

Este trabajo no se ha registrado ya que se trata de un trabajo de final del grado de Fisioterapia de la Universitat Rovira i Virgili realizado en el curso académico 2024- 2025.

Previamente al inicio de la búsqueda se exploró en la base de datos PROSPERO (10) mediante las palabras "Aquatic Therapy" AND "Stroke" para comprobar que no existía ninguna revisión similar en la misma base de datos.

#### 3.2. Fuentes de información

Se realizó una búsqueda bibliográfica entre el mes de septiembre y noviembre de 2024 en las bases de datos de Medline (PubMed) y PEDro. Se seleccionaron los artículos en relación con el tratamiento con terapia acuática y que cumplieran con los criterios de elegibilidad establecidos.

### 3.3. Criterios de elegibilidad

Siguiendo los criterios de elegibilidad PICO se determinó:

P: Pacientes con diagnóstico de Accidente Cerebro Vascular.

I: Terapia acuática.

C. Comparación con grupo control (ya sea terapia física convencional u otro tipo de terapia acuática).

O: Mejora de la calidad de vida, mejora del equilibrio y funcionalidad de las extremidades inferiores.

✓ Criterios de inclusión:

- Población con hemiplejía consecuencia de Accidente Cerebrovascular.
- Ensayos clínicos en inglés o español.
- Artículos publicados en los últimos 5 años.
- Uso de la terapia acuática como tratamiento.

✓ Criterios de exclusión:

- Artículos que no incluyan variables de resultado de equilibrio y de funcionalidad de extremidad inferior.
- Estudios que abordan otros aspectos del tratamiento de la patología.

### 3.4. Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda consistió en las palabras clave “Aquatic Therapy” y “Stroke” junto con el operador booleano AND. La estrategia de búsqueda fue aplicada independientemente en cada base de datos. En ellas se aplicaron filtros en las búsquedas tales como “humanos”, “ensayos clínicos” y “artículos publicados en los últimos 5 años”.

A continuación, en la tabla 1, se puede observar las diferentes fórmulas de búsqueda empleadas.

Tabla 1. Estrategias de búsqueda.

<b>BASE DE DATOS</b>	<b>FÓRMULA DE BÚSQUEDA</b>
PubMed	("Aquatic Therapy [Majr]) AND ("Stroke" [Mesh])
PEDro	Aquatic Therapy AND Stroke Se aplicaron los siguientes filtros: Subdiscipline: neurology Method: clinical trial Published since: 2019

### **3.5. Proceso de selección de los estudios**

Las seleccionadoras de los estudios fueron las dos autoras de este trabajo de fin de grado: Aroa López Casabella y Vera Valentina Peiró Peiró.

El proceso se realizó usando las palabras clave "Aquatic Therapy" AND "stroke". Se inició la búsqueda en las dos bases de datos anteriormente mencionadas (PubMed y PEDro) y a continuación, se procedió con la selección de los estudios. Esta se llevo cabo mediante los siguientes pasos:

1. Selección / eliminación en función del título.
2. Eliminación de los artículos que cumplían con los criterios de elección tras la lectura del resumen.
3. Identificación y eliminación de los artículos duplicados.
4. Lectura completa para la comprobación que se cumplen los criterios de elegibilidad.
5. Inclusión de los artículos en la revisión y extracción de los datos.

Finalmente se eliminaron aquellos estudios que no cumplían los criterios de elegibilidad y se obtuvieron un total de seis artículos para realizar la presente revisión sistemática.

### **3.6. Lista de datos**

La lista de datos y las variables que se han analizado son:

- Autor.
- Tamaño de la muestra y sus características.
- Intervención y herramientas de valoración para la misma
- Hallazgos principales.

### **3.7. Análisis de datos**

Se realizó un análisis exhaustivo de calidad de los estudios junto con una evaluación del nivel de evidencia de todos los artículos revisados en el marco de esta revisión sistemática.

Para asegurar la fiabilidad de los estudios, se utilizó el protocolo de evaluación basado en las directrices Critical Appraisal Skills Programme en español (CASPe) (11) para ensayos clínicos. Este enfoque permite considerar aspectos como el rigor metodológico, la credibilidad de los resultados y la pertinencia de los hallazgos. Con esta herramienta se pudo valorar la metodología, la adecuación de los objetivos, la reflexibilidad y el análisis de datos entre otros, en total son 9 ítems que debemos calificar siguiendo el criterio de respuesta Sí/No/No Sé.

Por lo que al nivel de evidencia y grado de recomendación respecta se evaluó mediante la Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGNre). (12)

### **3.8. Riesgo de sesgo en los estudios individuales**

Siguiendo la normativa del manual Cochrane (13), se evaluó el riesgo de cada uno de los artículos en el cual se evaluaron los siguientes términos de sesgo: sesgo de selección, que incluye la generación de la secuencia aleatoria y asignación oculta de la intervención; sesgo de realización, evaluando el cegamiento de los participantes del estudio y de los investigadores; sesgo de detección, analizando el tipo de ciego de los evaluadores; sesgo de desgaste, teniendo en cuenta el seguimiento y las exclusiones y, por último, el sesgo de notificación que incluye las diferencias sistemáticas entre los resultados presentados y los no presentados.

Cada dominio se desarrolla en uno o más ítems específicos en una tabla de riesgo que los clasifica como de “bajo riesgo”, “alto riesgo” o riesgo incierto”, en función del riesgo que predominará en el mayor número de 7 ítems:

1. Generación de secuencia aleatoria: Evita el sesgo de selección determinando un orden de asignación aleatoria para los participantes en grupos de intervención y control. Previene las diferencias entre grupos.
2. Asignación oculta. Evita el sesgo de selección. Imposibilidad de predecir a qué grupo será asignada la persona reclutada para el estudio, previniendo cambios de orden o la selección selectiva de participantes.
3. Ciego de los investigadores. Sesgo de realización. Diferentes tratos por grupos, expectativas y puede producir cambios en los resultados.

4. Ciego en los participantes. Sesgo de realización. Diferentes tratos por grupos, expectativas de los pacientes y puede producir cambios en los resultados.
5. Ciego de los evaluadores. Evita sesgos de detección. Previene que los evaluadores conozcan la intervención recibida afectando a la medición de resultados.
6. Datos de resultados incompletos. Sesgos de desgaste. Estos datos incompletos pueden deberse por pérdidas, abandonos, datos faltantes durante el seguimiento de la población; o bien, exclusiones de datos que están disponibles y no se incluyen en el informe.
7. Notificación selectiva de resultados. Sesgos de notificación. Son difíciles de evaluar. Se dan cuando no se describen datos medidos, para evitar resultados no significativos.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. Proceso de selección de los estudios**

El proceso de selección de los estudios se puede observar en la figura 1. La búsqueda se realizó en las bases de datos Pubmed y PEDro obteniendo un total de 26 registros tras aplicar los filtros descritos anteriormente en el apartado de metodología. Se descartó 1 por estar duplicado en las diferentes bases de datos empleadas.

A continuación, se eliminaron 19 artículos por no cumplir los criterios de elegibilidad obteniendo finalmente un total de seis estudios incluidos que cumplen con los criterios de búsqueda.



Figura 1. Diagrama de Flujo adaptado a PRISMA.

#### 4.2. Características de los estudios

El proceso de extracción de los datos ha sido realizado manual por las autoras del trabajo con el objetivo de sistematizar éstos en una tabla, basada en los apartados PICO (Tabla 2).

Tabla 2. Características de los estudios.

ESTUDIO	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN	VALORACIÓN	RESULTADO
<p><b>Pérez-de la Cruz, 2021</b></p>	<p>Pacientes con ictus de más de 1 año de evolución.                      Ensayo controlado aleatorio simple ciego.                      Edad: de 24 a 71 años</p> <p>N=45                      · 15 AQ                      53,3% mujeres                      46,7% hombres</p> <p>· 17 PT                      52,9% mujeres                      47,1% hombres</p> <p>· 13 AQ + PT                      38,5% mujeres                      61,5% hombres</p>	<p><b>Intervención PT:</b>                      2 sesiones 45 mins./semana durante 12.                      Calentamiento: marcha, movilidad tronco y movilidad EEII y EESS                      Principal: act. aeróbicas y ejercicios de fuerza                      Final: AVD, equilibrio, propiocepción, relajación y estiramientos.</p> <p><b>Intervención AQ:</b>                      2 sesiones 45 mins./semana (2 meses)                      Aumento gradual de dificultad.                      Calentamiento + Práctica del programa Ai Chi + relajación</p> <p><b>Intervención PT+AQ</b>                      Combinación de ambas terapias, se alternaron en las mismas condiciones que los participantes de los grupos control y experimental.</p>	<p>Evaluación de variables de equilibrio y marcha.                      Escala Berg, prueba de postura en tándem con ojos abiertos (TSEO), Sit to Stand y Timed Up and Go (TUG).</p>	<p>Se muestran diferencias significativas independientemente del grupo de tratamiento. Aunque, en las puntuaciones de la escala Berg, TUG y prueba de postura en tándem las mejoras fueron significativamente mayores en el grupo de terapia combinada, seguido del grupo AQ.</p> <p>Además, los beneficios obtenidos en el grupo de AQ+PT se mantuvieron en el tiempo (1 mes después) a diferencia del que solo recibió AQ.</p>

ESTUDIO	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN	VALORACIÓN	RESULTADO
<p><b>Pérez-de la Cruz, 2020</b></p>	<p>Pacientes con ictus crónico.            Ensayo controlado aleatorio simple ciego.            Edad: de 35 a 71 años</p> <p>N=40</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 14 PT</li> <li>50% mujeres</li> <li>50% hombres</li> <li>· 13 AQ</li> <li>53,8% mujeres</li> <li>46,1% hombres</li> <li>· 13 AQ + PT</li> <li>38,5% mujeres</li> <li>61,5% hombres</li> </ul>	<p><b>Intervención PT:</b>            2 sesiones 45 mins./semana durante 12.            Calentamiento: marcha, movilidad tronco y movilidad EEII y EESS            Principal: act. aeróbicas y ejercicios de fuerza            Final: AVD, equilibrio, propiocepción, relajación y estiramientos.</p> <p><b>Intervención AQ:</b>            2 sesiones 45 mins./semana (2 meses)            Calentamiento con movimientos libres de las extremidades + programa Ai Chi (16 movimientos) + caminata libre y estiramiento</p> <p><b>Intervención PT+AQ</b>            Combinación de ambas terapias, se alternaron en las mismas condiciones que los participantes de los grupos control y experimental.</p>	<p>EVA para el dolor, Tinetti para equilibrio y marcha, prueba de giro 360º para equilibrio y Test de 30s de fuerza de silla (CS-30) para la fuerza funcional de EEII.</p>	<p>En todos los grupos hay una mejora significativa entre la valoración previa y al finalizar el tratamiento. Sin embargo, solo los grupos de terapia acuática y terapia combinada mostraron mejoras significativas que se mantuvieron en el tiempo en la escala de dolor EVA, Tinetti, giro de 360º -y el CS-30.</p>

ESTUDIO	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN	VALORACIÓN	RESULTADO
<p><b>Park et al., 2019</b></p>	<p>Pacientes con ACV crónico (&gt;6 meses).</p> <p>Ensayo controlado aleatorio simple ciego.</p> <p>Edad: de 32 a 70 años</p> <p>N=29</p> <p>14 LATE</p> <p>15 grupo control</p> <p>75,5% hombres</p> <p>24,5% mujeres</p>	<p>Todos recibieron tratamiento de desarrollo neurológico (método Bobath) 30 mins. 5 veces/sem.</p> <p><b>Intervención LATE:</b></p> <p>Terapia combinada terrestre y acuática. 30 mins. 5 veces/semana (1 mes)</p> <p>En tierra los ejercicios eran en sedestación o decúbito supino. En el agua, programa basado en 10 puntos de Halliwick.</p> <p><b>Grupo control:</b></p> <p>Terapia física convencional: 30 mins. 2 veces al día 5 días/semana (1 mes)</p> <p>Ejercicios de tronco en tierra: decúbito supino (puente y rotación del tronco superior e inferior). Ejercicios sentados (flexión/extensión del tronco inferior, flexión/rotación lateral del tronco y alcance de los brazos).</p>	<p>Evaluación del control del tronco</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Escala Deterioro del Tronco (k-TIS)</li> <li>· Escala evaluación postural ictus simplificada (PASS-3L)</li> </ul> <p>Equilibrio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Escala Berg (BBS-3L)</li> <li>· Test de alcance funcional (FRT)</li> </ul> <p>Capacidad en actividades diarias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Barthel (MBI)</li> </ul>	<p>Aunque ambos grupos mejoraron significativamente en el control del tronco, el equilibrio y la capacidad para realizar actividades de la vida diaria, el grupo que realizó el programa LATE mostró una mejora significativamente mayor en comparación con el grupo control.</p>

ESTUDIO	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN	VALORACIÓN	RESULTADO
<p><b>Pérez-de la Cruz, 2020</b></p>	<p>Pacientes con ictus crónico (&gt;1 año)            Ensayo controlado aleatorio simple ciego.            Edad: de 47 a 77 años            N=41            · 15 PT            53.3% dones            46.6% hombres            · 13 AQ            46% mujeres            54% hombres            · 13 AQ + PT            38.5% mujeres            61,5% hombres</p>	<p><b>Intervención PT:</b>            2 sesiones 45 mins./semana (2 meses).            Calentamiento: marcha, movilidad tronco y movilidad EEII y EESS Principal: act. aeróbicas y ejercicios de fuerza y coordinación. Final: AVD, equilibrio, propiocepción, relajación y estiramientos.</p> <p><b>Intervención AQ:</b>            2 sesiones 45 mins./semana (2 meses)            19 movimientos coordinados con un patrón de respiración constante de aproximadamente 14-16 respiraciones por minuto. Aumento progresivo de la dificultad.</p> <p><b>Intervención PT+AQ</b>            Combinación de ambas terapias, se alternaron en las mismas condiciones que los participantes de los grupos control y experimental.</p>	<p>Medición del dolor con la escala EVA            Escala de Resiliencia de Connor-Davidson            Calidad de vida con el cuestionario SF-36.</p>	<p>La terapia acuática redujo significativamente el dolor y el estrés, mejorando la calidad de vida de los participantes.</p>

ESTUDIO	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN	VALORACIÓN	RESULTADO
<p><b>Bei et al., 2023</b></p>	<p>Pacientes hemipléjicos tras un primer ictus.            Edad: de 56 a 69 años.            N=160            - 80 PT (grupo control)            65% hombres            35% mujeres              - 80 AQ + PT            75% hombres            25% mujeres</p>	<p>Ambos grupos realizaron 48 sesiones de 40 minutos de rehabilitación funcional de las extremidades. Incluyendo ejercicio de fuerza, propiocepción y AVD.</p> <p>El <b>grupo control</b> realizó entrenamiento de marcha con los terapeutas.</p> <p>El <b>grupo experimental</b> además de la terapia física dedicó una parte del tratamiento al entrenamiento del lado hemipléjico en el agua y otra parte a la marcha en el agua. También recibieron un baño en tanque de mariposa y estimulación eléctrica de corriente continua en las extremidades.</p>	<p>Evaluación de la función de las extremidades inferiores (Fugl-Meyer assessment, FMA)            Función neurológica, NIHSS            Funcionalidad de la marcha escala de FAC            Equilibrio escala de Berg            AVD índice de Barthel y escala MRS</p>	<p>La terapia acuática mejoró significativamente la marcha, la función de las extremidades inferiores, el equilibrio, el manejo de las AVD y la función neurológica en comparación con el grupo control.</p>

ESTUDIO	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN	VALORACIÓN	RESULTADO
<b>Temperoni et al., 2020</b>	Pacientes con hemiplejía debida a un ACV. Ensayo controlado aleatorio simple ciego. Edad: de 35 a 69  N=33 · 18 SPA 22% mujeres 78% hombres  · 15 grupo control 53% mujeres 47% hombres	Ambos participaron en sesiones de 45 mins. 2 veces/semana durante 1 mes.  <b>Intervención SPA:</b> Objetivo: mejorar la estabilidad postural dinámica. La secuencia de los ejercicios fue desde arrodillarse, pasando a sedestación y terminando en decúbito supino. Se realizaron ejercicios de marcha junto con tarea motora dual  <b>Intervención estándar:</b> Consistió en ejercicios de calentamiento, ejercicios de estiramiento para las extremidades inferiores, ejercicios de reclutamiento y marcha (en cada fase)	Evaluación del equilibrio, escala Berg Independencia funcional, índice de Barthel Marcha y equilibrio, Tinetti Calidad de vida mediante Escala Específica de Calidad de Vida para Accidentes Cerebrovasculares (SS-QOL) y la escala modificada de Ashworth (MAS).	Ambos grupos muestran una mejora significativa de las puntuaciones en todas las escalas. Sin embargo, el porcentaje de mejora fue mayor en el grupo de enfoque secuencial preparatorio en agua.

### **4.3. Descripción de los resultados de los estudios incluidos**

Los 6 estudios revisados incluyen un total de 348 participantes, con un rango de número de participantes por estudio que varía de 29 a 160. El intervalo de edad de los participantes oscila entre los 40 y los 85 años, lo que refleja una población adulta, en su mayoría, de edad avanzada.

En todos los estudios incluidos en la revisión sistemática, se abordan diferentes enfoques para evaluar la efectividad de la terapia acuática en la mejora de la función de la extremidad inferior, el equilibrio (14–18) el dolor percibido (17,19) y la calidad de vida (18,19) en pacientes diagnosticados de Accidente Cerebrovascular.

Dependiendo del estudio, la muestra fue dividida en dos (14,15,19) o tres grupos (16–18) con una aleatorización controlada simple ciego. En todos los estudios, uno de los grupos recibía terapia física convencional, utilizándolo como grupo control (15–19), excepto en uno donde se quería evaluar la efectividad de dos tipos de terapias acuáticas (14). Además, en cada uno de ellos se especifica el porcentaje de hombres y mujeres incluidos en cada grupo, viendo así una homogeneidad en los grupos control entre sexos y siendo más prevalente el estudio en hombres en los grupos de intervención.

Los participantes fueron seleccionados basándose en su diagnóstico post-ACV en los últimos 6 meses (14) o en la evolución de más de un año. (15–19) En algún estudio se incluyó como criterio de inclusión que el paciente tuviese una hemiplejía unilateral y que fuese capaz de aclimatarse al medio acuático (14), sin comorbilidades graves que pudieran interferir con las intervenciones. Los participantes debían estar en condiciones de implicarse activamente en las terapias sin estar en un estado crítico o terminal. Se excluyeron aquellos con afasia y deterioro cognitivo severo (14,16–18), enfermedades cardiovasculares, musculoesqueléticas o respiratorias graves que pudieran interferir con la capacidad de moverse o participar en la terapia. Además, para asegurar que los resultados fueran más precisos, los participantes no debían haber tenido problemas significativos de equilibrio o movilidad antes del ictus. Esto garantizó que los efectos observados de la terapia fueran atribuibles a la intervención post-ACV y no a condiciones preexistentes. (14,16–18)

Los estudios muestran que la terapia acuática tiene efectos positivos en la rehabilitación de pacientes post-ACV, especialmente en áreas clave como la

función motora de la extremidad inferior, concretamente en la mejora de la marcha hemipléjica el equilibrio y la calidad de vida. (14,17,18)

En cuanto a la función motora de la extremidad inferior, se observó una mejora significativa en el movimiento y la fuerza muscular de los participantes, medida con escalas estandarizadas como la Escala de Ashworth, test de Tinetti y MAS modificada (14), Fugl-Meyer Assesment (15) o la CS-30 (17).

Por lo que al equilibrio respecta, los pacientes mostraron mejoras las puntuaciones de la Berg Balance Scale, lo que mostró una mayor capacidad para caminar y realizar actividades (14,15). Se observó que una posible causa de la mejoría en los pacientes podría ser la temperatura más elevada del agua ( $\geq 33$  °C), lo que provocaría un aumento de la temperatura cutánea, vasodilatación periférica, relajación muscular y reducción de la percepción del dolor y espasmos musculares, mejorando así el equilibrio. (17)

Acerca de las diferentes modalidades que pueden realizarse en la terapia acuática, en el estudio realizado por Temperoni *et al.*, 2020 se demostró que un *enfoque preparatorio secuencial (SPA)* es más efectivo que un entrenamiento normal acuático. El programa SPA mejoró la función motora dinámica en una muestra de pacientes con ACV crónico, así como la calidad de vida respecto a la propuesta de fisioterapia acuática convencional. Además, este efecto positivo se mantuvo estable en el seguimiento lo que se relaciona con el alto porcentaje de progresos observados en aspectos como el equilibrio y la marcha. (14)

En cambio, en el estudio realizado por Bei *et al.*, 2023 se objetivaron mejores resultados en la combinación de la terapia acuática con la estimulación eléctrica de corrientes continuas como parte del tratamiento de hidroterapia. En él, afirman que la combinación de ambas terapias (terapia acuática y electroestimulación) puede mejorar el efecto del tratamiento en pacientes con ictus y hemiplejía y promover la recuperación de la función de las extremidades. (15)

En la mayoría de los estudios se evidencian mejoras significativas en la calidad de vida de los participantes, evaluada con el índice de Barthel. (14,15,19) Asimismo, en cuanto al manejo del dolor, uno de los estudios describe, mediante la Escala Visual Analógica, que se observan diferencias en las modalidades de terapia acuática y combinada siendo ambas igual de efectivas. (17)

En cuanto a frecuencia de la de intervención cabe destacar que todos estos beneficios anteriormente descritos se evidencian tras la realización de programas de 4 a 8 semanas. Aunque la mejoría al finalizar el tratamiento de los pacientes es significativa en todos los grupos, ya sea de terapia física convencional, acuática o combinada, la única que consigue mantener el progreso a lo largo del tiempo es la terapia combinada. (16,17) Esto sugiere que la terapia acuática combinada con terapia física no solo mejora la funcionalidad de forma inmediata, sino que sus efectos pueden mantenerse con el tiempo, aunque la intensidad de la mejora puede variar dependiendo de factores individuales y la duración de la intervención. (14,16–18)

En definitiva, hay evidencia que respalda que la terapia acuática ofrece muchos beneficios en diferentes aspectos de la rehabilitación y, además, la combinación con terapia física convencional obtiene mayores beneficios en el equilibrio, funcionalidad y bienestar que únicamente la realización de terapia física en pacientes post-ACV. Estas mejoras podrían atribuirse al entorno acuático ya que sostiene parcialmente el cuerpo, facilitando así los movimientos corporales completos. Asimismo, en los estudios en los que se valora el efecto a largo plazo se demuestra que la terapia combinada consigue una mayor duración de las mejoras en funcionalidad, equilibrio y calidad de vida. (14,16–18)

#### **4.4. Análisis cualitativo**

Para conocer si son válidos los resultados de los estudios y si son aplicables a nuestro medio, se ha utilizado la herramienta CASPe (Critical Appraisal Skills Programme) (11) que contiene 10 preguntas, las cuales se contestan con: Si, No, No sé.

Se puede describir que todos los artículos tienen una metodología sólida y ofrecen por ello una evidencia alta, aunque hay algún artículo que no expone los resultados o la técnica de recogida de datos, podemos observar en la Tabla 2 que en general todos adquieren un alto nivel de evidencia.

Tabla 3. Análisis cualitativo CASPe.

Autor, año	Objetivos metodología rigurosa	Metodología	Adecuación objetivos	Selecciones participantes	Técnicas de recogida de datos	Reflexividad	Análisis datos	Exposición de los resultados	Aplicabilidad	Nivel de evidencia
Pérez de la Cruz, 2021	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	1++
Pérez de la Cruz, 2020	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	1++
Park et al., 2019	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO SÉ	SÍ	SÍ	SÍ	1-
Pérez de la Cruz, 2020	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	1++
Bei et al., 2023	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	1-
Temperoni et al., 2020	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	1++

#### 4.5. Nivel de evidencia y grado de recomendación

Según los criterios de la Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) (12) de los seis artículos totales, cuatro de los artículos tienen un nivel SIGN 1++ y dos con nivel SIGN 1-. En consecuencia, la terapia acuática obtiene un grado de recomendación A para mejorar la calidad de vida y la función de las extremidades inferiores.

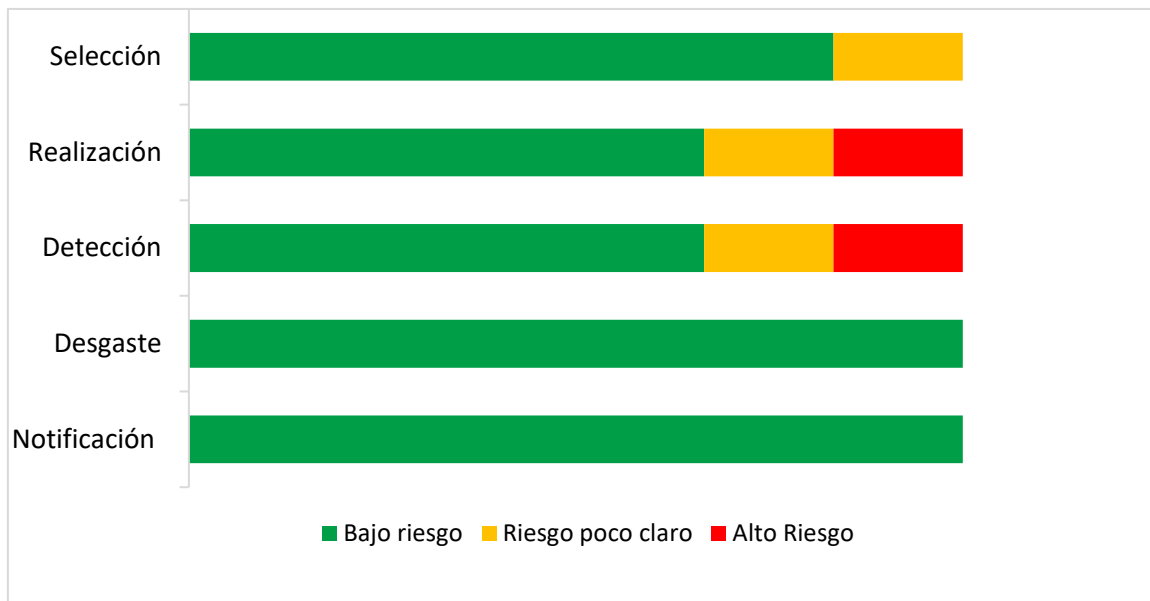
#### 4.6. Evaluación del riesgo de sesgo

En la Tabla 4 se puede observar el análisis de los riesgos de sesgo de cada estudio evaluados mediante la herramienta COCHRANE, basado en 5 ítems. (13)

Tabla 4. Evaluación del riesgo de sesgo.

	Selección	Realización	Detección	Desgaste	Notificación
<b>Pérez de la Cruz, 2021</b>	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
<b>Pérez de la Cruz, 2020</b>	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
<b>Park et al., 2019</b>	⊕	⊗	⊗	⊕	⊕
<b>Pérez de la Cruz, 2020</b>	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
<b>Bei et al., 2023</b>	⊖	⊖	⊖	⊕	⊕
<b>Temperoni et al., 2020</b>	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕

Los ítems de realización y detección fueron clasificados de alto riesgo en un mismo estudio. En otro de los estudios, la selección, realización y detección fueron de riesgo medio por la falta de información en el protocolo. En general, el riesgo fue mayormente bajo, con dos artículos de alto riesgo y cuatro artículos de bajo riesgo de sesgo, reflejado en el gráfico.



## 5. DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión sistemática reflejan un consenso generalizado sobre los beneficios de la terapia acuática en la rehabilitación de pacientes tras un accidente cerebrovascular (ACV). A lo largo de los seis estudios analizados, se observa que las intervenciones en el medio acuático tienen un impacto positivo en aspectos fundamentales en la neurorrehabilitación como la funcionalidad motora de la extremidad inferior, el equilibrio, el dolor percibido y la calidad de vida de los pacientes. (17,19)

Uno de los hallazgos más destacados es la mejora significativa en la función motora de la extremidad inferior, específicamente en la marcha hemipléjica. La terapia acuática, al ofrecer un entorno de soporte, permite que los pacientes realicen movimientos que podrían resultar desafiantes en tierra firme. (18,19) Se evidenció que el entorno acuático ofrece múltiples estímulos gracias a propiedades como la flotación, la viscosidad y la variación del entorno (turbulencia, profundidad), lo que obliga al paciente a ajustar constantemente sus respuestas motoras. (16) Los estudios mostraron que los participantes que recibieron terapia acuática presentaron una mejora en su capacidad de movimiento y fuerza muscular, como podemos ver en las mediciones con la Escala de Ashworth (14) y la Fugl-Meyer Assessment (15).

El equilibrio es otro aspecto clave en la rehabilitación post-ACV y los estudios demuestran que la terapia acuática tiene efectos beneficiosos en este ámbito. La mejora en las puntuaciones de la Berg Balance Scale indica que los pacientes que participaron en sesiones de terapia acuática lograron una mayor capacidad para caminar y realizar

actividades de la vida diaria (7). Se puede explicar la mejora en la funcionalidad de la EEII por lo anteriormente mencionado; las propiedades físicas del agua, como la flotación, que reduce el peso corporal y permite movimientos más seguros, y la resistencia multidireccional, que activa musculatura estabilizadora y mejora la propiocepción. (16—19) Además, el entorno acuático obliga a realizar constantes ajustes posturales por la inestabilidad natural del medio, lo que favorece el reaprendizaje motor y el control del centro de gravedad. Todo ello contribuye a una mejora progresiva del equilibrio funcional, especialmente útil en pacientes con alteraciones neurológicas como las que se presentan tras un ictus ya que activan la neuroplasticidad que es la capacidad que tiene el cerebro para adaptarse a los cambios. Y por último también podría haber influido la temperatura del agua, que provoca una vasodilatación y relajación muscular que hace que así mejore el equilibrio. (8,20)

Además de los beneficios motrices, los estudios revelaron que la terapia acuática también tiene un impacto positivo en la calidad de vida y la percepción del dolor. Los pacientes reportaron menos dolor y mayor energía, evaluado mediante herramientas como la EVA para el dolor, y el SF-36, para la calidad de vida general. (17) Esta mejora en la calidad de vida podría estar relacionada con la reducción de la espasticidad y el aumento de la movilidad, lo que permitiría a los pacientes participar más activamente en su vida diaria. Es relevante señalar que, aunque no se observaron diferencias en la modalidad de terapia en cuanto al manejo del dolor, la terapia acuática mostró ventajas en otros aspectos funcionales, como el equilibrio y la marcha. (14)

Un aspecto interesante de algunos estudios es la incorporación de nuevas estrategias terapéuticas como la combinación de la terapia acuática con electroestimulación. El estudio realizado por Bei et al., 2023 sugiere que la electroestimulación continua combinada con la terapia acuática puede potenciar los efectos de la rehabilitación en pacientes con hemiplejía post-ACV. (15) Esta combinación puede tener un impacto significativo en la recuperación de la función de las extremidades y mejorar aún más la movilidad de los pacientes. Esta mejora podría deberse a que la electroestimulación sobre grupos musculares que, en pacientes con daño neurológico, presentan una disminución de la excitabilidad motora voluntaria al combinarse con el medio acuático, se crea un entorno óptimo para reaprender patrones motores funcionales. La estimulación eléctrica contribuye a mejorar el reclutamiento neuromuscular, mientras que el agua permite practicar esos movimientos con menor carga articular y riesgo de lesión, favoreciendo así la plasticidad cortical y la integración sensoriomotora. Este enfoque multimodal puede acelerar la recuperación funcional al actuar sobre varios sistemas simultáneamente: el neuromuscular, el sensitivo y el motor. (8,20)

Por otra parte, los diferentes estudios aplican terapias acuáticas de distintas modalidades. Comparándolas entre ellas observamos que tanto en la escala Barthel (MBI), la escala Berg (BBS) y Tinetti quien se consiguen mejores resultados con la intervención de enfoque preparatorio secuencial (SPA) propuesta por Temperoni et al., 2020. Sin embargo, se debe considerar que también se consiguen resultados muy similares en la mejoría del equilibrio evaluado con la escala Berg con la terapia Ai Chi propuesta por Pérez de la Cruz. (15–18)

A pesar de que los resultados obtenidos con la terapia combinada han demostrado ser superiores a los de la terapia terrestre, es importante reflexionar si esta mejoría se debe exclusivamente a la inclusión de la terapia acuática, o si también está relacionada con una mayor dosis total de rehabilitación. En los estudios realizados por Pérez de la Cruz (16–18) el grupo de terapia combinada acumula la suma de ambas modalidades, realizando los pacientes más horas de rehabilitación en comparación con aquellos que únicamente realizan terapia convencional. Según se sugiere podría haber un impacto positivo en el aumento de la dosis, aunque superar las 24 sesiones podría acabar repercutiendo en la disminución de la velocidad de mejora. (21) No se puede afirmar que más dosis de terapia sea directamente proporcional a la mejora, pero se podría tener en consideración para próximos estudios.

En definitiva, al comparar la terapia acuática con las modalidades convencionales de terapia física, los estudios revelaron que la intervención acuática mostró ventajas claras en el equilibrio, la funcionalidad motora y el bienestar general. (15) Los pacientes que recibieron terapia acuática experimentaron una mayor reducción de la espasticidad y mejoraron su movilidad en comparación con los que recibieron solo terapia física convencional. Sin embargo, es importante señalar que no hubo diferencias significativas en la efectividad del manejo del dolor entre ambos grupos. Esto sugiere que, aunque la terapia acuática puede ser más efectiva en ciertos aspectos de la rehabilitación, su impacto en el control del dolor podría no ser superior al de la terapia convencional. (15)

### **5.1. Limitaciones**

Los estudios analizados presentan ciertas limitaciones que deben ser consideradas.

En primer lugar, existe una variabilidad en el tamaño y la composición de las muestras, con estudios que incluyen desde 29 hasta 160 participantes, lo que dificulta la generalización de los resultados. Además, aunque se procuró una distribución equitativa entre sexos en los grupos control, los grupos de intervención

mostraron una mayor representación masculina, lo que limita la generalización de los resultados en el sexo femenino. También se observaron diferencias en los protocolos de intervención, tanto en duración como en intensidad, lo que complica la comparación directa entre estudios y la definición de una pauta terapéutica estandarizada.

En segundo lugar, muchos estudios excluyeron a pacientes con comorbilidades graves, deterioro cognitivo o dificultades para adaptarse al medio acuático, lo cual limita la aplicabilidad de los resultados a toda la población post-ACV. Asimismo, los periodos de seguimiento fueron generalmente cortos, lo que impide conocer con precisión la duración real de los beneficios obtenidos.

Finalmente, aunque se observaron mejoras en el equilibrio y la funcionalidad, no se encontraron diferencias significativas en el control del dolor entre la terapia acuática y la terapia convencional, lo que plantea interrogantes sobre su eficacia en este aspecto concreto.

A pesar de que se incluyeron estudios con diseños rigurosos, nuestra revisión presenta algunas limitaciones como la falta de homogeneidad en la metodología de evaluación de los resultados, como las escalas utilizadas para medir la calidad de vida, el dolor y la funcionalidad, lo que dificulta la comparación directa de los efectos entre estudios. Además, uno de los principales desafíos de esta revisión es que hay pocos estudios que traten sobre de la terapia acuática en pacientes post-ACV, lo que limita la posibilidad de hacer conclusiones más definitivas y generalizables sobre su eficacia.

## **5.2. Líneas futuras**

Pensando en próximos estudios, se debería contar con muestras más grandes y variadas, incluyendo pacientes con distintos niveles de afectación y algunas comorbilidades, para que los resultados sean más aplicables a la realidad clínica. También sería útil que los protocolos de terapia acuática fueran un poco más homogéneos entre estudios, ya que actualmente hay bastante variación en tiempos, frecuencia o tipo de ejercicios, lo que complica extrapolar conclusiones claras.

También sería interesante hacer un seguimiento más largo para ver si los beneficios de la terapia se mantienen con el tiempo. Y, ya que algunos estudios combinaron

la terapia acuática con otras técnicas como la electroestimulación y obtuvieron buenos resultados, se podría explorar más a fondo este tipo de enfoques combinados. Además, también podría ser de interés incluir en la evaluación aspectos como la calidad de vida, el estado emocional o la participación social para entender mejor el impacto real de estas terapias en el día a día de los pacientes.

## 6. CONCLUSIONES

- La terapia acuática resulta eficaz para aumentar la fuerza de las extremidades inferiores.
- La calidad de vida de los pacientes que han sufrido ACV mejora tras realizar terapia acuática.
- Realizar terapia acuática como método de rehabilitación tras sufrir un ACV permite un mejor control del dolor.
- Para trabajar con pacientes que han sufrido un ACV resulta más eficaz realizar terapia acuática que terapia terrestre.
- La terapia acuática que más beneficios reporta es el *enfoque secuencial preparatorio* respecto al *Ai Chi*, programa *LATE* y la combinación de electroterapia e hidroterapia.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. NHLBI. National Heart, Lung, and Blood Institute. 2023 [cited 2025 Apr 16]. Accidente cerebrovascular - ¿Qué es un accidente cerebrovascular? Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/accidente-cerebrovascular>
2. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2019 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2019 Mar 5;139(10).
3. Feigin VL, Norrving B, Mensah GA. Global Burden of Stroke. *Circ Res*. 2017 Feb 3;120(3):439–48.
4. Perry J, Garrett M, Gronley JK, Mulroy SJ. Classification of Walking Handicap in the Stroke Population. *Stroke*. 1995 Jun;26(6):982–9.
5. Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. Stroke rehabilitation. *The Lancet*. 2011 May;377(9778):1693–702.
6. Carod-Artal FJ, Egido JA. Quality of Life after Stroke: The Importance of a Good Recovery. *Cerebrovascular Diseases*. 2009;27(Suppl. 1):204–14.

7. Teasell R, Foley N, Salter K, Bhogal S, Jutai J, Speechley M. Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation: Executive Summary, 12th Edition. *Top Stroke Rehabil.* 2009 Nov 5;16(6):463–88.
8. Becker BE. Aquatic Therapy: Scientific Foundations and Clinical Rehabilitation Applications. *PM&R.* 2009 Sep 19;1(9):859–72.
9. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. Vol. 372, *The BMJ.* BMJ Publishing Group; 2021.
10. PROSPERO. International prospective register of systematic reviews [Internet]. York, UK. NIHR. [cited 2025 May 7]. Available from: <https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/search>
11. Programa de habilidades en lectura crítica español. [Internet]. Alicante: CASPe.] [Actualizado 23 Oct 2015; Consultado 25 Abr 2025] Glosarios para ensayos clínicos y revisiones sistemáticas [aprox 4 p.] Disponible en: <https://www.redcaspe.org/>
12. Square G. A guideline developer’s handbook Scottish Intercollegiate Guidelines Network Scottish Intercollegiate Guidelines Network Citation text Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Complying with international standards [Internet]. 2008 [cited 2025 Mar 28]. Available from: [www.sign.ac.uk](http://www.sign.ac.uk)
13. Higgins JPT, Chandler J, Thomas J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions.* Wiley; 2019.
14. Temperoni G, Curcio A, Iosa M, Mangiarotti MA, Morelli D, De Angelis S, et al. A Water-Based Sequential Preparatory Approach vs. Conventional Aquatic Training in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial With a 1-Month Follow-Up. *Front Neurol.* 2020 Jun 18;11.
15. Bei N, Long D, Bei Z, Chen ; Yi, Chen ; Zeng, Xing Z, et al. Effect of Water Exercise Therapy on Lower Limb Function Rehabilitation in Hemiplegic Patients with the First Stroke ORIGINAL RESEARCH. *Altern Ther Health Med.* 2023 Oct;29(7):429–33.
16. Pérez-De La Cruz S. Comparison between three therapeutic options for the treatment of balance and gait in stroke: A randomized controlled trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Jan 7;18(2):426.
17. Pérez-De la Cruz S. Influence of an aquatic therapy program on perceived pain, stress, and quality of life in chronic stroke patients: A randomized trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Jul 3;17(13):4796.
18. Pérez-De la Cruz S. Comparison of aquatic therapy vs. Dry land therapy to improve mobility of chronic stroke patients. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Jul 1;17(13):4728.

19. Park HK, Lee HJ, Lee SJ, Lee WH. Land-based and aquatic trunk exercise program improve trunk control, balance and activities of daily living ability in stroke: A randomized CLINICAL trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2019;55(6):687–94.
20. Maffiuletti NA. Physiological and methodological considerations for the use of neuromuscular electrical stimulation. *Eur J Appl Physiol*. 2010 Sep 15;110(2):223–34.
21. Jette AM. The importance of dose of a rehabilitation intervention. Vol. 97, *Physical Therapy*. Oxford University Press; 2017. p. 1043.

## **AGRADECIMIENTOS**

Nos gustaría agradecer de todo corazón a todas las personas que han formado parte de este camino tan intenso y bonito y han hecho posible la realización de este trabajo final de carrera.

En primer lugar, gracias a nuestra tutora Laura Menés, por su orientación, y apoyo constante durante todo el proceso. Su experiencia ha sido fundamental para el desarrollo de este proyecto.

Agradecemos también a todos los profesores de la carrera, quienes han compartido su conocimiento y nos han inspirado y guiado en el camino a lo largo de estos años de formación académica a través de la Universitat Rovira i Virgili.

A nuestros compañeros y amigos, quienes se han convertido en familia, por los momentos compartidos, el compañerismo y las risas que han hecho más llevadero este viaje.

A nuestras familias, por su amor incondicional, su confianza en nosotras y su apoyo en cada etapa de esta carrera. Gracias por estar siempre ahí, incluso en los momentos más difíciles.

Y, por último, a todas las personas que, directa o indirectamente, han contribuido a que hoy podamos cerrar esta etapa con orgullo y gratitud.

Gracias a todos.