

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**"Terapia acuática" cómo tratamiento fisioterápico en la
inestabilidad lumbar. Búsqueda bibliográfica.**

AUTOR: Sofia Chentouf Merabet

N.º Expediente: 2451

TUTOR: Francisco José Morera Lledó

Curso académico 2020-2021

Código de Investigación Responsable (COIR): TFG.GFI.FJML.SCM.210105

ÍNDICE.

Resumen y abstract	1
Introducción.....	3
Objetivos.....	5
Material y método.....	5
Resultados.....	7
Discusión	10
Conclusión.....	13
Anexos.....	14
Referencias bibliográficas.....	20



RESUMEN

Introducción: La inestabilidad lumbar se conoce como una pérdida de rigidez en la columna que da lugar a un aumento de movilidad en los segmentos vertebrales debido principalmente a un desacondicionamiento tanto en la musculatura estabilizadora como en la estructura de discos, ligamentos y articulaciones provocando un deterioro de la función y un aumento del dolor. Hoy en día la hidroterapia es utilizada como tratamiento en gran cantidad de afecciones musculoesqueléticas con grandes beneficios debido a las propiedades del medio acuático.

Objetivo: Evidenciar la eficacia de la terapia acuática o hidroterapia en el tratamiento del dolor provocado por la inestabilidad lumbar.

Material y métodos: Los conceptos “hydrotherapy”, “low back pain”, “physiotherapy”, “water” y “lumbar instability” combinados con los operadores booleanos “AND” Y “OR” fueron utilizados en las bases de datos Pubmed, Scopus, Cochrane, EMBASE, Web of Science y PEDro. Se siguió la normativa prisma y se utilizó la herramienta de Cochrane para la valoración del riesgo de sesgo, así como la escala PEDro para evaluar la calidad de los estudios.

Resultados: Un total de 12 estudios fueron seleccionados para la revisión: 11 ensayos controlados y 1 estudio transversal. Todos los estudios ofrecían hidroterapia al menos a un grupo experimental obteniendo resultados estadísticamente significativos en la reducción del dolor y la mejora de la función.

Conclusión: La terapia acuática es una buena propuesta de tratamiento para aquellos pacientes adultos que sufran dolor lumbar producido por posibles patologías generadas por la inestabilidad.

Palabras clave: “hydrotherapy”, “low back pain”, “physiotherapy”, “water” ,“lumbar instability”

ABSTRACT

Introduction: Lumbar instability is known as a loss of stiffness in the spine that leads to an increased mobility in the vertebral segments mainly due to a deconditioning of the stabilizing muscles and the structure of discs, ligaments and joints causing deterioration of function and increased pain. Nowadays, hydrotherapy is used as a treatment in a large number of musculoskeletal conditions with great benefits due to the properties of the aquatic environment.

Objective: To demonstrate the efficacy of aquatic therapy or hydrotherapy in the treatment of pain caused by lumbar instability.

Material and methods: The concepts "hydrotherapy", "low back pain", "physiotherapy", "water" and "lumbar instability" combined with the Boolean operators "AND" and "OR" were used in the databases Pubmed, Scopus, Cochrane, EMBASE, Web of Science and PEDro. The PRISMA regulations were followed and the Cochrane tool for assessing the risk of bias was used, as well as the PEDro scale to assess the quality of the studies.

Results: 12 studies were selected for the review: 11 controlled trials and 1 cross-sectional study. All the studies offered hydrotherapy to at least one experimental group obtaining statistically significant results in reducing pain and improving function.

Conclusion: Aquatic therapy is a good treatment proposal for those adult patients who suffer low back pain caused by possible pathologies generated by instability.

Keywords: hydrotherapy, low back pain, physiotherapy, water, lumbar instability

INTRODUCCIÓN

La estabilidad espinal se define como la capacidad de las vértebras para mantener y limitar los desplazamientos relativos durante posturas y cargas fisiológicas [1]. La columna lumbar es mantenida por la cooperación de discos, articulaciones, ligamentos y músculos. Los procesos degenerativos en el disco, las articulaciones facetarias y los músculos afectan a la estabilidad del segmento de movimiento [2].

El concepto de inestabilidad de la columna lumbar fue presentado por primera vez por Barr en 1951 cuando dedujo que el disco degenerativo era responsable del dolor lumbar. Desde entonces infinidad de autores han intentado profundizar más en este concepto. [3]

Pope y Panjabi definieron la inestabilidad desde una perspectiva biomecánica, como una pérdida de rigidez en la columna, siendo la rigidez la cantidad de movimiento dentro de un sistema en relación con una carga aplicada a la estructura. La pérdida de rigidez permitía que ocurriera un mayor movimiento en cada segmento vertebral [4].

Tras este hallazgo surgió la necesidad de distinguir entre inestabilidad lumbar e hipermovilidad. La hipermovilidad se definió como un movimiento excesivo en una articulación dada la edad y la actividad del sujeto. La hipermovilidad se interpreta como una medida cuantitativa y la inestabilidad como una medida cualitativa, la diferencia entre ambos conceptos era la presencia de lo que se ha denominado "movimiento aberrante" [5]. A pesar de que en ambas la amplitud de movimiento es mayor al normal, cuando existe inestabilidad esa amplitud excesiva se acompaña de un inexistente control muscular de protección, mientras que en la hipermovilidad si se mantiene un correcto control muscular [6].

El diagnóstico radiográfico se considera como uno de los métodos más eficaces para identificar la inestabilidad lumbar a pesar de que algunos autores se refieren al concepto de inestabilidad considerando también la inestabilidad denominada "clínica" o "funcional", en la que no se muestra ningún defecto de la arquitectura corporal de la columna lumbar, ni tampoco una traslación o rotación excesiva detectable [2].

Una función deficiente de los músculos del tronco y / o un control motor insuficiente son un factor en el movimiento intersegmentario anormal y en la aparición de dolor lumbar [7]. Este movimiento anormal puede explicarse a las estructuras de contención (es decir, articulaciones facetarias, discos, ligamentos y músculos por el daño) que, si están dañadas o laxas, conducirán a un equilibrio alterado y, por lo tanto, a inestabilidad [8]. Esta falta de estabilidad mantenida puede producir complicaciones dando lugar a patologías como estenosis lumbares, espondilolistesis [6] y hernia discales [1].

La principal causa del dolor lumbar es la inestabilidad que puede resultar del debilitamiento de los músculos lumbares y las disfunciones motoras [1][9]. Cuando los músculos estabilizadores se debilitan no pueden estabilizar la columna y el paciente desarrolla una condición que empeora con el tiempo

conduciendo a función reducida. En el caso de que este síntoma perdure más de 12 semanas se considera dolor crónico [10].

El dolor lumbar es un síntoma común que afecta a más del 80% de la población a lo largo de su vida. La mayoría de los afectados por dolor lumbar crónico presentan un síndrome de desacondicionamiento, puesto que la reducción de la actividad física diaria podría conducir a una disminución de la movilidad articular, pérdida de fuerza, resistencia y coordinación muscular [11].

El entrenamiento de la musculatura estabilizadora tiene resultados positivos en el control del dolor. Uno de los objetivos importantes del protocolo de rehabilitación en casos de inestabilidad en la columna es la mejora de la propiocepción en la región lumbo-pélvica con la activación de músculos transversales, multífidos, abdominales, oblicuos abdominales, diafragma pélvico y del suelo pélvico y glúteos [12].

La terapia acuática o hidroterapia es una modalidad de la fisioterapia que utiliza el agua como agente terapéutico, presentando una amplia gama de métodos. El objetivo de esta terapia es disminuir el dolor, aumentar el rango de movimiento y la flexibilidad, así como desarrollar la fuerza muscular y el estado físico general [11].

Gracias a las características propias de agua este tipo de terapia es recurrida en afecciones musculoesqueléticas tales como el dolor lumbar. La inmersión en el agua disminuye la carga axial de la columna y gracias a la flotabilidad, permite la realización de movimientos complejos [13]. El efecto multidireccional ayuda en la reducción del edema, aumentando el rango de movimiento de las articulaciones, activando procesos regenerativos, mejorando la laxitud mio-articular, relajando la hipertónica espástica músculos y mejorando la manifestación de fuerza, resistencia y estabilidad articular dinámica [14]. La turbulencia genera resistencia a los movimientos y la información sensorial de la presión junto a la temperatura entre 35° y 37° reduce el dolor y los espasmos musculares [15].

La combinación de los efectos producidos por el agua en la columna junto a un buen programa de ejercicios de estabilización muscular podría ser beneficiosos en los síntomas producidos por la inestabilidad lumbar.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es eficaz la terapia acuática como tratamiento en el dolor provocado por la inestabilidad lumbar?

OBJETIVO

Evidenciar la eficacia de la terapia acuática o hidroterapia en el tratamiento del dolor provocado por la inestabilidad lumbar.

MATERIAL Y MÉTODOS

Antes de empezar con el proceso de obtención de los artículos se solicitó el Código de Investigación Responsable (COIR) para poder llevar a cabo el trabajo propuesto. El código obtenido fue TFG.GFI.FJML.SCM.210105.

Para realizar la presente revisión sistemática se ha seguido las recomendaciones Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA).

Se han consultado las bases de datos informatizadas Pubmed, Scopus, Cochrane, Embase, Web of Science y PEDro. Esta búsqueda se llevó a cabo durante los meses de diciembre (2020) y enero (2021).

Para ello, los descriptores DeCS o palabras claves utilizadas fueron “hydrotherapy”, “low back pain”, “physiotherapy”, “water” y “lumbar instability”. Estos conceptos se combinaron con los operadores booleanos “AND” Y “OR”. ([Anexo 1.](#))

Así pues, a través de la anterior búsqueda se encontraron 290 artículos entre todas las bases. Tras este primer resultado aplicamos filtros para obtener resultados más precisos. Los filtros aplicados fueron:

- Especies: humanos
- Fecha de publicación: últimos 10 años (2001-2021).

Una vez realizado el refinamiento se obtuvieron 162 artículos que tuvieron que pasar el filtro de los criterios de inclusión y exclusión de la revisión. [Anexo 2.](#)

✚ Criterios de inclusión:

- Estudios.
- Estudios con terapia acuática o hidroterapia como tratamiento principal.
- Estudios a partir de 2011.

✚ Criterios de exclusión:

- Revisiones bibliográficas.
- Estudios anteriores a 2011.
- Estudios con terapia de Spa como tratamiento.
- Estudios con balneoterapia como tratamiento.
- Estudios en poblaciones con diagnósticos específicos no relacionados con la inestabilidad lumbar.
- No poder acceder al artículo completo.
- Duplicados.

Mediante la lectura de los títulos y resúmenes y posteriormente la lectura del texto completo aplicando los criterios de inclusión y exclusión concluimos con una selección de 12 artículos de los 298 iniciales. (Anexo 3)

Para valorar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos se ha recurrido a la herramienta propuesta por el manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones. Anexo 5. Mientras que para valorar la calidad de la evidencia de los ensayos se ha optado por la escala PEDro.

RESULTADOS

El resultado primario de cada uno de los artículos seleccionados en la presente revisión, así como los posibles sesgos se reflejan en el [Anexo 4](#) y [Anexo 5](#).

El 91,66% de los artículos seleccionados son ensayos clínicos controlados (EC) realizados entre el 2011 y el 2021 de los cuales el 81,81% son aleatorizados. El 8,4% restante se trata de un solo estudio transversal. El periodo de publicación de estos estudios abarcó desde 2011 hasta 2021, siendo Cuesta Vargas et al. [18] el más antiguo y Mirmoezzi M. et al. [16] el más reciente.

Esta revisión analiza a un total de 459 participantes con una edad media de 24,92 a 73,46 años.

Respecto a la recogida de datos, todos los artículos seleccionados comparten ítems de evaluación tales como el dolor medida por la Escala Visual Analógica (EVA) en el 66,67% de los estudios o la Numeric Pain Rating Scale (NPRS) en el caso del estudio de Mirmoezzi [16] y la discapacidad medida por al menos uno de los siguientes cuestionarios: Cuestionario de discapacidad de Roland Morris (RMDQ) presente en el 41,67% de los ensayos clínicos, Oswestry Disability Index (ODI) que valoraba la discapacidad en otro 41,67% de los estudios o su versión modificada (MODI) utilizada únicamente por Rakhi SS (18), Quality Short-Form Health Survey 36 (SF-36) en el 25% de los estudios o Quebec Back Pain Disability Scale (QBPD) en el 16,67% de los estudios restantes.

En el caso del ensayo clínico Costantino C et al. 2014 [17] únicamente midieron el ítem “discapacidad” a través de los cuestionarios RMDQ y el SF-36.

Paralelamente se miden aspectos como la salud física y mental con el cuestionario de Luo et al. [18], la fuerza muscular de la región lumbar por la MISL [18], el protocolo del American College of Sports Medicine ACSM [19], el Manual Muscle Test MMT [20] o la prueba de elevación de la pierna recta SLRT [16]; la resistencia a través del Biering Sorensen [18], abdominales [19], 1 milla de Rockport [21] y la activación muscular a través de electromiografía EMG [22][23] entre otros.

A nivel de intervención, los estudios realizados por Khadijeh I et al. 2015 [24] y Ansari S et al. 2020 [23] sobre pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico comparan la realización de ejercicios acuáticos con la vida diaria de los pacientes, es decir, solo recibía tratamiento el grupo experimental. En estos ensayos se observó una mejora estadísticamente significativa en la totalidad de las variables controladas: el dolor, el porcentaje de grasa muscular del tronco [24], en el índice de discapacidad funcional, la flexibilidad de tronco y la activación muscular del recto abdominal, el oblicuo externo, el músculo torácico longísimo y los multifidos lumbares [23].

El grupo control del ensayo clínico de Baena-Beato PA et al. 2013 [21] únicamente recibió recomendaciones posturales e información sobre ejercicios contraindicados en comparación con el

grupo experimental que recibió esta información y a parte un programa de hidroterapia de 2 meses de duración. Los resultados fueron significativamente favorables en los niveles de dolor de espalda en reposo, flexión y extensión, y en la disminución de la discapacidad del SF-36, así como en el peso y el IMC del grupo experimental.

Por otra parte, entre los artículos seleccionados encontramos cuatro estudios que buscan comparar la eficacia de la hidroterapia con el ejercicio individualizado en tierra con terapia manual e información postural [18], con un programa de escuela de espalda [17], con terapia convencional [20] y con pilates sobre esterilla [25].

En el caso de Cuesta Vargas et al. 2011 [18] donde estudiaban evaluar el de la adición de carreras en aguas profundas a un programa de fisioterapia multimodal, observaron que ambos grupos obtuvieron mejoras significativas en el dolor, la discapacidad y la salud física general de los pacientes; pero no se destacó una diferencia significativa en el grupo experimental que recibía 20 minutos más en cada sesión de carrera en aguas profundas.

En línea con estos resultados, observamos que los obtenidos por Costantino C y sus compañeros en 2014 [17] tampoco muestran diferencias significativas en los valores obtenidos de RMDQ (Roland Morris Disability Questionnaire) y SF-36 (Quality Short-Form Health Survey 36) entre un programa de hidroterapia frente a un programa de escuela de espalda, donde se realizaban ejercicios globales de fortalecimiento muscular. No obstante, ambos grupos tuvieron mejoras significativas postratamiento en dichos valores. En 2019 Rakhi SS. [20] enfrentaba los ejercicios basados en hidroterapia y la fisioterapia convencional basada en ejercicios de fortalecimiento con el fin de ver la eficacia de ambos tratamientos en el dolor lumbar crónico e inespecífico. Una vez más, no se destacó una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, a pesar de que ambos grupos si mostraron diferencias significativas entre el pre y postratamiento en el dolor, la fuerza muscular y en los valores de obtenidos en los cuestionarios de discapacidad.

En el estudio Yalfani A. et al. 2020 [25] evalúan los efectos del pilates en esterilla (grupo control) y en agua (grupo experimental), en este caso ambos grupos tienen el mismo programa de intervención de 75 minutos con la diferencia del ambiente de realización. Los resultados de este ensayo mostraron que ambos grupos obtuvieron una disminución significativa en el dolor pre y post tratamiento (con valores menores de EVA en el grupo experimental) y en la tasa de discapacidad. El equilibrio estático con ojos abiertos y cerrados mejoró significativamente solo en el grupo control. No se encontraron diferencias significativas en el equilibrio dinámico.

Cuatro de los doce estudios seleccionados comparan entre si diferentes programas de terapia acuática.

Uno de ellos es el de Baena-Beato PA et al. 2013 [19] que busca estudiar los efectos de un programa de terapia acuática con diferentes frecuencias (2 sesiones/semana vs 3 sesiones/semana). Ambos grupos experimentales presentaron mejoras significativas tanto en el dolor lumbar como en la discapacidad.

El grupo de 3 días/semana mostró beneficios significativamente mayores en la flexión de tronco, ODI y el dolor en flexión. También mostró beneficios significativamente mayores en la prueba de resistencia de abdominales.

Por otra parte, Pires D. et al 2015 [26] compararon un programa de hidroterapia con el mismo programa más la adición de información sobre la neurofisiología del dolor. La reducción en la intensidad del dolor fue significativamente mayor en el grupo de educación, en comparación con el grupo de control. Pero esta diferencia no se mantuvo seis semana semanas después del estudio. Respecto a la discapacidad funcional y la kinesiophobia, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos a las 6 semanas posteriores a la intervención y a los 3 meses de seguimiento. Si se encontró diferencia significativa en ambos grupos pre y postratamiento. Siguiendo este proceso, Carvalho RGS y sus compañeros quisieron investigar en 2020 los efectos de los ejercicios acuáticos, con o sin la adición de ejercicio aeróbico; para ello el grupo experimental recibió el mismo programa de 60 minutos de hidroterapia que el control añadiendo 20 minutos de ejercicio aeróbico. El grupo experimental mostró una mejora estadísticamente significativa en la intensidad del dolor lumbar en comparación con el control, aunque esta diferencia no se mantuvo a los tres meses [27].

En el caso del estudio Mirmoezzi M. et al. 2021[16] se buscaba evaluar la eficacia del método de hidroterapia basado en McKenzie y Williams con la hidroterapia clásica. Los resultados en el grupo experimental en la décima y vigésima sesión fueron significativamente más efectivos que el grupo de control. Por otra parte, no se demostraron diferencias significativas entre los grupos con respecto a la discapacidad y la prueba de elevación de la pierna recta.

Finalmente, Psycharakis SG y sus compañeros en 2018 pretendían cuantificar la activación de los músculos del tronco y los glúteos, la intensidad del ejercicio, el dolor y esfuerzo percibido en personas con y sin dolor lumbar en una serie de ejercicios realizados tanto en tierra firme como en agua a través de un estudio transversal. Para ello se diferenció un grupo sano y un grupo con dolor lumbar que tendrían que hacer los mismos ejercicios en tierra y agua. Se encontraron diferencias ambientales significativas: la frecuencia cardiaca era mayor en tierra, el esfuerzo era más alto en tierra para seis ejercicios y en agua para tres y la activación muscular era más alta en tierra en el 29% de los ejercicios y el 5% en agua. Los niveles de dolor eran bajos, pero se informó dolor más del doble de frecuencia en tierra que en agua [22].

DISCUSIÓN

En la totalidad de los ensayos consultados se evidencia una mejora estadísticamente significativa en los grupos cuya intervención se ha realizado mediante un programa de terapia acuática. Ninguno de los estudios indicó efectos negativos.

No obstante, cabe destacar que esta diferencia no es mayor a los resultados obtenidos con otras técnicas como un programa de fisioterapia multimodal [18], un programa de escuela de espalda [17], terapias convencionales [20] o pilates en tierra [25]. En estas comparaciones se observa que no existe una diferencia significativa entre estos tipos de terapia y los diferentes programas de terapia acuática establecidos en cada uno de los ensayos, pero si las hay al comparar las puntuaciones pretratamiento y postratamiento de cada una de las intervenciones.

En el estudio de Pires D. 2015 el mismo programa de hidroterapia con la adición de dos clases teóricas sobre la neurofisiología del dolor en el grupo experimental en dos poblaciones estadísticamente semejantes se concluyó que los resultados postratamiento fueron significativamente mejores en el grupo que recibió información sobre el dolor que el grupo que no la recibió, aunque estas diferencias no se mantuvieron a las seis semanas de realizar el estudio [26].

Lo mismo sucedía en el ensayo llevado a cabo por Carvalho RGS [27] en el que se distinguieron dos grupos que recibieron las mismas sesiones de terapia acuática con la diferencia de que al grupo experimental se le añadía veinte minutos de ejercicio aeróbico en piscina. Ambos grupos obtuvieron mejoras en el rango del dolor, pero estas fueron significativamente mayores en el grupo experimental; sin embargo, estos hallazgos no se mantenían en el tiempo, ya que a los tres meses no se encontraron tales diferencias.

Estos hallazgos nos llevarían a pensar que la adición de diferentes estrategias de tratamiento a nuestro programa de terapia acuática podría potenciar los resultados obtenidos a corto plazo, pero harían falta más estudios para poder afirmarlo y poder elaborar estrategias que se mantuvieran también a largo plazo.

Los resultados de este tipo de intervención no solo son favorables en puntuaciones de dolor, si no que también se evidencia una mejora significativa en todas las puntuaciones obtenidas con los diferentes cuestionarios dirigidos a evaluar la discapacidad que genera en los pacientes el dolor lumbar crónico e inespecífico.

El dolor y la discapacidad son las variables que tienen en común todos los estudios, esto nos permite poder establecer un patrón común respecto a los resultados obtenidos. Sería necesario que los artículos compartieran más variables estudiadas para poder profundizar más en la eficacia a grandes rasgos de la hidroterapia en este tipo de patología.

La edad media mínima de los pacientes sometidos a los diferentes estudios es de $24,92 \pm 4,03$ en el ECA de Yalfani A [25] y la máxima de $73,46 \pm 3,43$ en el de Costantino C [17]. El resto de los estudios tienen edades comprendidas entre los dos valores anteriores. Dado que a pesar de la diferencia de edades media que hay entre los estudios todos han obtenido mejoras significativas en la reducción del dolor y la funcionalidad, se podría afirmar que la terapia acuática es efectiva al menos en adultos de media y avanzada edad.

En base a los abordajes acuáticos establecidos en cada uno de los ensayos destacamos que estos no se asemejan entre sí debido a la falta de consenso a la hora de establecer un programa de ejercicios acuáticos. No se encuentra concordancia en la dosificación del tratamiento entre los distintos EC; algunos establecen un periodo de tratamiento de 6 semanas [26], otros de 7 semanas [25], 8 semanas [19][21][23][25], 9 semanas [27], 12 semanas [17][24] o incluso 15 semanas [18]. Encontramos dos estudios donde no mencionan la duración del tratamiento [18][20]. También se desconoce el tiempo de evolución del estudio transversal [22].

Debido a ello Baena-Beato PA estudió los efectos de un mismo programa de hidroterapia con diferentes frecuencias, 2 días a la semana en comparación con 3 días a la semana durante 8 semanas. Ambos grupos experimentales obtuvieron mejoras significativas en la evolución del dolor, los índices de discapacidad, y el resto de los parámetros medidos pero esta diferencia fue mayor en el grupo que realizaba los programas tres veces por semana [19].

El mismo autor realizó posteriormente un estudio en el cual el programa de hidroterapia establecido al grupo experimental se realizaría a través de 5 sesiones a la semana durante 8 semanas [21], en este caso las mejoras también fueron significativamente mejores que las del grupo control que únicamente recibió información sobre una vida saludable y ejercicios contraindicados.

Para poder establecer una frecuencia de tratamiento sería aconsejable realizar estudios homogéneos para poder comparar bien las variables y los resultados obtenidos. No podríamos afirmar actualmente si es mejor un programa de cinco sesiones por semana o uno de tres basándonos en los dos estudios anteriores porque a pesar de ser programas de ejercicios que contienen los mismos tiempos de calentamiento, ejercicios de resistencia y aeróbicos y enfriamiento no podemos confirmar que los ejercicios realizados en ambos estudios sean los mismos, ya que en el segundo de los ensayos comentados no se especifica los ejercicios realizados en cada apartado. Además, las características de la población sobre las que se realiza el estudio no son las mismas.

Esto nos lleva a comentar la calidad de los artículos seleccionados para la revisión y es que, ninguno llega a obtener una puntuación 11/11 en la escala PEDro, las puntuaciones van desde un 7/10 en los estudios de Baena-Beato en 2013 [21] hasta un 10/11 en los de Cuesta Vargas [18] y Pires D [26]. El resto de los estudios tiene una puntuación de 8/10 y 9/10. Estas puntuaciones son debidas a los posibles sesgos de los estudios, entre los cuales se repite un posible sesgo de alto riesgo de repetición en el 25%

de los estudios. Por otra parte, el 50% de los artículos presentan un riesgo de sesgo poco claro en el cegamiento de pacientes y personal y en el cegamiento de evaluadores; sesgos de realización y detección respectivamente. Estos procesos de medición de calidad no se han podido realizar en el estudio de y Psycharakis [22] debido a que se trata de un estudio transversal.

Sería recomendable realizar los estudios con los mínimos sesgos posibles para poder obtener unos resultados claros y de alta calidad.

La tasa de abandono en todos los estudios fue prácticamente nula. A pesar de ello, en ninguno de los ECA se analiza la adherencia de los pacientes a la terapia acuática en comparación con la no acuática. Este aspecto si se tuvo en cuenta y fue tratado en la revisión bibliográfica realizada por Waller en 2009, que concluyó que la adherencia al ejercicio es mayor para aquel que se realiza bajo supervisión que para el que se realiza en el hogar. Se destacó la interacción social como un factor importante que aumenta la adherencia al tratamiento [28].

Tras la evaluación de los resultados y el proceso de discusión podemos afirmar que los resultados de la presente revisión coinciden con los obtenidos anteriormente por Waller en 2009 [28] y Gerard U. en 2010 [29]. En ambas revisiones se plantean resultados estadísticamente favorables tanto en el dolor como en la funcionalidad a través de diferentes tratamientos basados en la hidroterapia.

Finalmente, respecto a los puntos débiles de esta revisión es necesario destacar la dificultad establecida a la hora de realizar una búsqueda bibliográfica precisa centrándose en la inestabilidad lumbar. A pesar de que el descriptor “lumbar instability” ha sido utilizado para la búsqueda, solo seis de los doce artículos revisados mencionan el término. Esto puede ser debido a la combinación de “lumbar instability” el operador booleano “OR” y la palabra clave “low back pain”. Por ello, para filtrar dolores lumbares producidos por causas específicas, se utilizó como criterio de exclusión estudios en poblaciones con diagnósticos específicos no relacionados con la inestabilidad lumbar.

Además, uno de los artículos incluidos en la revisión es un estudio transversal, el cual difiere con los EC a nivel de estructuración del estudio. Esto dificulta la posibilidad de comparar los estudios entre sí.

CONCLUSIÓN

Esta revisión se ha realizado con el objetivo de evidenciar la eficacia de la terapia acuática o hidroterapia en el tratamiento del dolor provocado por la inestabilidad lumbar.

Tras el análisis de los artículos seleccionados podemos concluir que dado que el medio acuático tiende a ser más lúdico y ameno para los pacientes y que se ha demostrado que la activación muscular es prácticamente idéntica a la realizada en ambientes secos, la terapia acuática es una buena propuesta de tratamiento para aquellos pacientes adultos que sufran dolor lumbar producido por posibles patologías generadas por la inestabilidad.

Según las mediciones evaluadas en los EC estudiados, se han demostrado efectos beneficiosos diferenciales significativos en la reducción del dolor y la mejora de la función a medio plazo. Sin embargo, serían necesarios futuros estudios que muestren un protocolo común de actuación; así como ensayos clínicos de mejor calidad que evalúen los efectos a corto y largo plazo de un tratamiento basado en la hidroterapia.

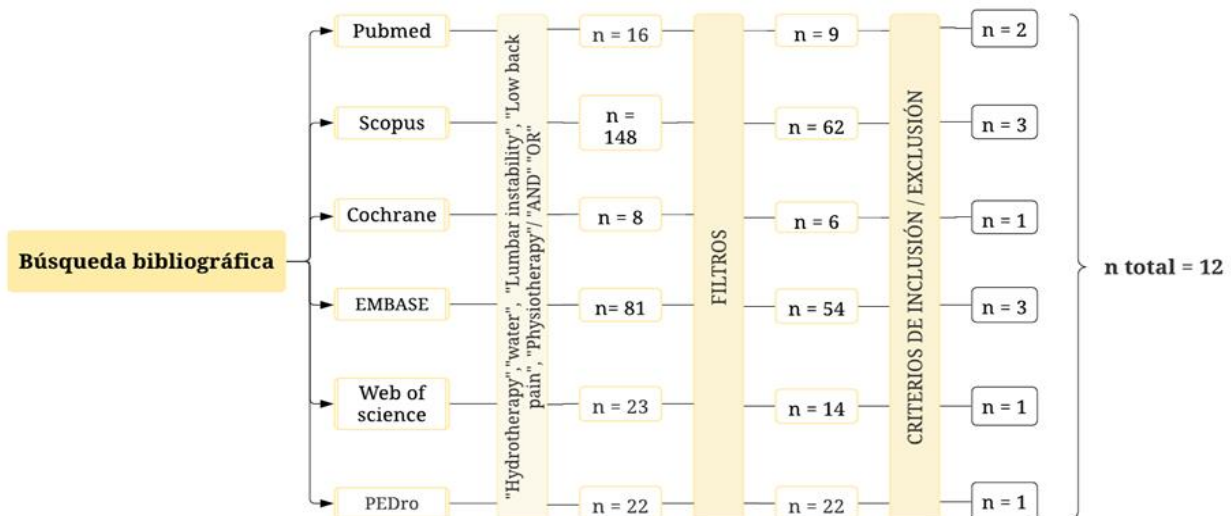


ANEXOS

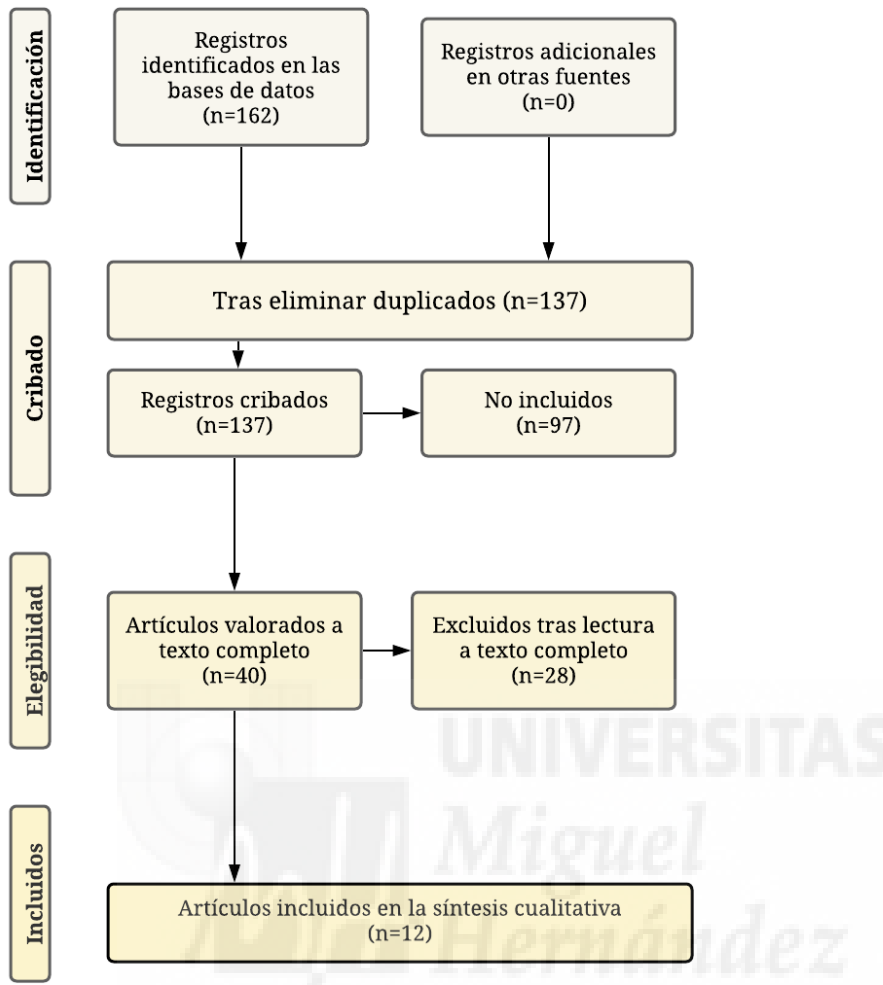
Anexo 1. Tabla resumen de las búsquedas realizadas

Base de datos	Búsqueda	Resultados
Pubmed	((("Hydrotherapy/instrumentation"[Mesh] OR "Hydrotherapy/methods"[Mesh] OR "Hydrotherapy/therapeutic use"[Mesh] OR "Hydrotherapy/therapy"[Mesh])) AND ("Low Back Pain/rehabilitation"[Mesh] OR "Low Back Pain/therapy"[Mesh] OR "Lumbar Instability")) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]	16 → filtros → 9
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (lumbar AND instability) OR TITLE-ABS-KEY (low AND back AND pain) AND TITLE-ABS-KEY (hydrotherapy))	148 → filtros → 62
Cochrane	Hydrotherapy in Title Abstract Keyword AND physiotherapy in Title Abstract Keyword AND low back pain in Title Abstract Keyword.	8 → filtros → 6
EMBASE	(hydrotherapy AND lumbar AND instability) OR (low AND back AND pain)) AND ('physiotherapy'/exp OR physiotherapy) AND ('water'/exp OR wáter)	81 → filtros → 54
Web of Science	TEMA: (hydrotherapy) AND TEMA: (physiotherapy) AND TEMA: (low back pain)	15 → filtros → 9
PEDro	Búsqueda de consumidores: Afecta a músculos, articulaciones o nervios. Dolor. Ejercicio u otro tratamiento en el agua. Espalda-pelvis.	22
		290 → 162

Anexo 2. Diagrama obtención de la búsqueda



Anexo 3. Diagrama de flujo de la información a través de las diferentes fases de una revisión.



Anexo 4. Tabla de resultados.

Referencia	Tipo de estudio	Objetivo	Población de estudio	Ítems evaluados	Intervención	Resultado	Puntuación
Cuesta Vargas et al. 2011 [18]	Ensayo controlado aleatorizado	Evaluar el efecto sobre el dolor, la discapacidad física y la salud la adición de carreras en aguas profundas a un programa de fisioterapia multimodal	46 sujetos con dolor lumbar crónico inespecífico Edad media: 38,4 ± 11,3	-Dolor (EVA) -Discapacidad (RMDQ*) -Salud física y mental (cuestionario Luo et al.) -Fuerza muscular extensora cadera y lumbar (prueba MISL). -Flexión lumbosacra (inclinómetro) -Resistencia muscular isométrica de los extensores lumbares (BieringSorensen)	15 semanas <u>Grupo 1 y 2:</u> 60min ejercicio individualizado, terapia manual, cuidado de la espalda, educación sobre el dolor e información sobre estilo de vida activo. <u>Grupos 2:</u> + 20 minutos de carrera en aguas profundas	Ambas intervenciones obtuvieron mejoras significativas en el dolor, la discapacidad y la salud física. Los resultados de la carrera en aguas profundas no fueron significativamente diferentes en comparación con la fisioterapia multimodal.	PEDro 10/11
Baena-Beato PA et al. 2013 [19]	Ensayo comparativo no aleatorizado	Estudiar los efectos de un programa de terapia acuática con diferentes frecuencias (2 vs 3 días a la semana) en el dolor lumbar crónico.	74 sujetos sedentarios con dolor lumbar crónico de entre 18 y 65 años durante más de 12 semanas Edad media: 48,59 ± 9,88	-Dolor de espalda en flexión y extensión (EVA) -Discapacidad (ODI**) -Flex tronco y tono isquiotibiales (ACSM***) -Resistencia abdominal (abdominales) -Aptitud cardiorrespiratoria (prueba 1 milla Rockport) -FC en reposo (pulso)	<u>Grupo 1:</u> 8sem/16 sesiones 10 min calentamiento 15/20 min ej. resistencia 20/25 min ej. aeróbico 10 minutos enfriamiento <u>Grupo 2:</u> 8sem/24 sesiones 10 min calentamiento 15/20 min ej. resistencia 20/25 min ej. aeróbico 10 minutos enfriamiento <u>Grupo 3 (control):</u> Recomendaciones sobre postura adecuada, estilo de vida saludable e información sobre ejercicios contraindicados.	Ambos grupos experimentales presentaron mejoras significativas en el dolor lumbar y la discapacidad. El grupo 2 mostró beneficios significativamente mayores en la flexión de tronco, ODI y el dolor en flexión. También mostró beneficios significativamente mayores en el ejercicio de abdominales y la frecuencia cardíaca.	PEDro 8/11
Baena-Beato PA et al. 2013 [21]	Ensayo clínico controlado	Evaluar los efectos de un programa de terapia acuática intensiva sobre el dolor de espalda, la discapacidad, la calidad de vida, la composición corporal y el estado físico.	49 sujetos sedentarios con lumbalgia crónica de entre 18 y 65 años durante más de 12 semanas. Edad media: 48,55 ± 9,7	-Dolor en Flex y ext.(EVA) -Discapacidad (ODI*) -Calidad de vida (SF-36***) -Composición corporal (peso, IMC, % grasa corporal y masa músculo esquelética) -Aptitud física: (sit-and-reach, fuerza de agarre, curl-up, prueba de 1 milla de Rockport).	8 semanas 5 veces/semana <u>Grupo 1:</u> n=24 10 min calentamiento 15/20 min ej. resistencia 20/25 min ej. aeróbico 10 minutos enfriamiento <u>Grupo 2 (control):</u> n=25 Recomendaciones sobre postura adecuada, estilo de vida saludable e información sobre ejercicios contraindicados.	Mejoras significativas en los niveles de dolor de espalda en reposo, flexión y extensión, y disminución de la discapacidad del SF-36 y en el peso y el IMC en el grupo experimental. La masa músculo esquelética mostró una ligera mejoría, aunque no estadísticamente significativa.	PEDro 7/11

<p>Costantino C et al. 2014 [17]</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>Comparar efectividad a corto y mediano plazo del programa Back School y la hidroterapia en el tratamiento de la CLBP inespecífica en personas mayores.</p>	<p><u>56 ancianos</u> con dolor lumbar inespecífico de entre 65 y 80 años</p> <p>Edad media: 73,46 ± 3,43</p>	<p>-Discapacidad (RMDQ y SF-36)</p> <p>Evaluados: -al inicio del estudio. -al finalizar el estudio</p>	<p>12 semanas. 2 veces/semana. 60 min</p> <p><u>Grupo 1:</u> Programa BackSchool n=27. Ejercicios bilaterales globales Información sobre una posición ergonómica y manejo del estrés. Estiramientos fortalecimiento muscular</p> <p><u>Grupo 2:</u> Programa hidroterapia n=27 Ejercicios de estiramiento bilateral y fortalecimiento muscular selectivo</p>	<p>Diferencia significativa en los valores medidos con ambos cuestionarios en ambos grupos.</p> <p>No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos</p>	<p>PEDro 8/11</p>
<p>Pires D. et al 2015 jun [26]</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>Comparar la efectividad de una combinación de ejercicio acuático y educación en neurofisiología del dolor con el ejercicio acuático solo en pacientes con dolor lumbar crónico.</p>	<p><u>62 sujetos</u> con dolor lumbar crónico de al menos 3 meses</p> <p>Edad media: 51,0 ± 6,3</p>	<p>-Dolor última semana (EVA)</p> <p>-Discapacidad (QBPSD)****</p> <p>-Kinesiofobia (Tampa Scale)</p> <p>Evaluados: -al inicio del estudio. -6 semanas después del comienzo del programa. -3 meses después.</p>	<p>6 semanas. 2 veces/semana 30/50 min</p> <p><u>Grupo 1 educación:</u> educación sobre neurofisiología del dolor (2 sesiones) y ejercicio acuático(12sesiones/6semanas) n=30 -Fase de calentamiento. -Fase de ejercicios específicos. -Fase de calentamiento</p> <p><u>Grupo 2 control:</u> ejercicio acuático n=32 12sesiones/6 semanas. -Fase de calentamiento. -Fase de ejercicios específicos. .Fase de calentamiento</p>	<p>Reducción en la intensidad del dolor fue significativamente mayor en el grupo de educación, en comparación con el grupo de control. Pero esta diferencia no se encontró 6 semanas después del estudio.</p> <p>Respecto a la discapacidad funcional, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos a las 6 semanas posteriores a la intervención y a los 3 meses de seguimiento. Tampoco se encontró diferencia respecto a la kinesiofobia.</p>	<p>PEDro 10/11</p>
<p>Khadijeh I et al. 2015 [24]</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>Investigar el efecto de los ejercicios acuáticos sobre el dolor lumbar inespecífico en hombres ancianos.</p>	<p>32 sujetos mayores de 65 años con dolor lumbar crónico inespecífico.</p> <p>Edad media: 68,4 ± 2,9</p>	<p>- Dolor (EVA)</p> <p>-IMC</p> <p>-% de grasa corporal (PBF)</p> <p>-Relación cintura-cadera</p> <p>-Masa muscular del tronco</p> <p>Evaluados: -Antes del estudio. -Después del estudio.</p>	<p>3 días / semana durante 12 semanas. 60 minutos</p> <p>Grupo 1: 2 sesiones aeróbicas y 1 sesión de entrenamiento de resistencia.</p> <p>Grupo 2 control: no participaron en ningún tipo de programa de ejercicio. Realizaron sus actividades diarias habituales</p>	<p>El IMC, PBF, la relación cintura-cadera y la masa muscular del tronco mejoraron significativamente en el grupo 1.</p> <p>El dolor lumbar también disminuyó significativamente en este grupo</p>	<p>PEDro 8/11</p>

<p>Psycharakis SG et al. 2018 [22]</p>	<p>Estudio transversal</p>	<p>Cuantificar la activación de los músculos del tronco y los glúteos, la intensidad del ejercicio, el dolor y esfuerzo percibido en personas con y sin CLBP al realizar ejercicios en agua y tierra.</p>	<p><u>40 sujetos</u> 20 con dolor lumbar crónico 20 sin dolor ni afecciones musculoesq. Edad media: 30,8 ± 7,05</p>	<p>-Discapacidad (ODI) -Kinesofobia (Tampa Scale) -Cribado del dolor(SBST) -Activación muscular (EMG)</p>	<p><u>Grupo 1:</u> Con dolor lumbar <u>Grupo 2:</u> Sin dolor lumbar EJERCICIOS REALIZADOS EN TIERRA Y EN AGUA: -5min calentamiento en bicicleta -14 ejercicios dinámicos de miembros superiores. -16 dinámicos de miembros inferiores.</p>	<p>No hubo diferencias significativas entre los grupos Se encontraron diferencias ambientales: FC: (más alta en tierra) Esfuerzo (más alto en el agua para 3 ejercicios y en tierra para 6). Activación muscular (más alta en tierra en 29% y en el agua en el 5% de las comparaciones). Los niveles de dolor eran bajos, pero se informó dolor más del doble de frecuencia en tierra que en agua.</p>	<p>--</p>
<p>Rakhi SS et al. 2019 [20]</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>Comparar el efecto de los ejercicios basados en hidroterapia y la fisioterapia convencional en el dolor lumbar crónico inespecífico.</p>	<p><u>30 sujetos</u> con dolor lumbar inespecífico crónico Edad media: 30,95</p>	<p>-Dolor (EVA) -Discapacidad (MODI) -Fuerza (MMT) Evaluado: -Pretratamiento -Postratamiento</p>	<p><u>Grupo 1:</u> Terapia convencional -Envase húmedo caliente durante 15 min. -Ejercicios estáticos de espalda -Estiramientos -Ejercicios de fortalecimiento del core para la espalda. -Consejos ergonómicos para la postura. <u>Grupo 2:</u> Hidroterapia - Ejercicios de estiramiento para la cadera y la espalda baja. - Ejercicios de fortalecimiento de abdominales, glúteos, tronco, lumbares y miembros inferiores.</p>	<p>Diferencias significativas pre/post tratamiento tanto en el grupo 1 como en el 2.</p>	<p>PEDro 8/11</p>
<p>Carvalho RGS et al. 2020 [27]</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>Comparar los efectos de los ejercicios acuáticos, con o sin la adición de ejercicio aeróbico, sobre la discapacidad, la intensidad del dolor lumbar y la capacidad funcional.</p>	<p><u>54 sujetos</u> con ILCBP Inespecífico Edad media: 46,5 ± 10,35</p>	<p>-Discapacidad (RMDQ) -Dolor (EVA) -Capacidad funcional (6WT) -Intensidad entrenamiento aeróbico (RPE) Evaluados: -Inicio del estudio. -Después de la intervención -A los 3 meses.</p>	<p>9 semanas con seguimiento de 3 meses. 2 sesiones/semana. <u>-Grupo 1:</u> 40 min ejercicio acuático más 20 min ejercicio aeróbico. n27 <u>-Grupo 2:</u> 40 min ejercicio acuático. n27</p>	<p>El grupo 1 mostró una mejora estadísticamente significativa en la intensidad del dolor lumbar en comparación con el 2 aunque esta diferencia no se mantuvo a los 3 meses.</p>	<p>PEDro 9/11</p>

<p>Ansari S et al. 2020 [23]</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>Investigar el efecto del entrenamiento con ejercicios acuáticos de 8 semanas sobre el dolor, la flexibilidad y la función de los músculos del tronco en mujeres posmenopáusicas con dolor lumbar crónico inespecífico.</p>	<p><u>20 mujeres</u> con dolor lumbar crónico inespecífico</p> <p>Edad media: 58,8 ± 3,73</p>	<p>-IMC, -Discapacidad funcional (QBPDS y RMDQ) -Flexibilidad (sit and reach test) -Función de los músculos del tronco (EMG)</p> <p>Evaluados: -1 semana antes del estudio. -1 semana después.</p>	<p>8 semanas</p> <p><u>Grupo 1:</u> 24 sesiones (3 sesiones/semana) Ejercicios a base de agua. - 15 min calentamiento. -35 min de ejercicios principales -10 minutos de enfriamiento</p> <p><u>Grupo 2:</u> Ninguna intervención.</p>	<p>Diferencia significativa entre los dos grupos en las puntuaciones de discapacidad funcional, flexibilidad, EMG del recto abdominal, oblicuo externo, músculo torácico longísimos y multifidos lumbar.</p>	<p>PEDro 9/11</p>
<p>Yalfani A. et al. 2020 [25]</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado. Doble ciego.</p>	<p>Evaluar los efectos del pilates en esterilla y agua en la discapacidad estática y dinámica y el equilibrio en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico.</p>	<p><u>24 mujeres</u> con dolor lumbar crónico inespecífico</p> <p>Edad media: 24,92 ± 4,03</p>	<p>-Dolor (EVA) -Discapacidad (ODI) -Estabilidad postural(BBS) -Equilibrio estático (Single leg stance test) -Equilibrio dinámico (fall risk program Karim et al.2009)</p> <p>Evaluados: -Al inicio del tratamiento. -Al final del tratamiento.</p>	<p>8 semanas. 3 veces/semana. 75 min.</p> <p>-15 min calentamiento -50 min ejercicios estándar (14) -10 min enfriamiento.</p> <p><u>Grupo 1:</u> Pilates en agua</p> <p><u>Grupo 2 (control):</u> Pilates en colchoneta.</p>	<p>Ambos grupos obtuvieron una disminución significativa en el dolor pre y post tratamiento (con menos valores EVA en el grupo 1) y en la tasa de discapacidad.</p> <p>El equilibrio estático con ojos abiertos y cerrados mejoró significativamente en el grupo 2.</p> <p>No hubo diferencias significativas en el equilibrio dinámico.</p>	<p>PEDro 9/11</p>
<p>Mirmoezzi M. et al. 2021 [16]</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>Evaluar la eficacia del método de hidroterapia basado en McKenzie y Williams en el dolor de espalda crónico e inespecífico.</p>	<p><u>28 sujetos</u> con dolor lumbar inespecífico durante más de 1 año.</p> <p>Edad media: 42,5 ± 7</p>	<p>-Dolor (NPRS) -Discapacidad (RMDQ) -Prueba de elevación de la pierna recta (SLRT)</p> <p>Evaluados: -Al principio - A las 10 sesiones -Al final de las 20 sesiones</p>	<p>7 semanas. 3 días/semana. 20 sesiones</p> <p><u>Grupo 1:</u> Hidroterapia basada en McKenzie y Williams. -Etapa 1: flotación horizontal y relajación. -Etapa 2: a flotación vertical con / sin lastre en tobillo. -Etapa 3: liberación de discos. -Etapa 4 : fortalecer los músculos. -Etapa 5: flexibilidad y movilidad.</p> <p><u>Grupo 2:</u> Hidroterapia clásica. - Calentamiento. -Fase de ejercicio. -Enfriamiento.</p>	<p>Los ejercicios del grupo 1 en la décima y vigésima sesión fueron significativamente más efectivos que el grupo de control.</p> <p>No se demostraron diferencias significativas entre los grupos con respecto a la discapacidad y la prueba de elevación de la pierna recta.</p>	<p>PEDro 8/11</p>

Nota: RMDQ Cuestionario de discapacidad de Roland Morris; ODI Oswestry Disability Index; ACSM protocolo del American College of Sports Medicine, SF-36 Quality Short-Form Health Survey 36; QBPDS Quebec Back Pain Disability Scale; SBST: STarT back screening; MODI Oswestry Disability Index Modificate; MMT Manual Muscle Test; 6WT six-minute walking test; RPE Rating of Perceived Exertion; BBS Biodex Balance System.

Anexo 5. Tabla de riesgo de sesgo de los estudios incluidos

	Generación de la secuencia (sesgo de selección)	Ocultación de la secuencia (sesgo de selección)	Cegamiento de participantes y personal (sesgo de realización)	Cegamiento de evaluadores de resultado (sesgo de detección)	Datos de resultado incompletos (sesgo de desgaste)	Notificación selectiva de resultados (sesgo de notificación)
Cuesta Vargas et al. [18]	●	●	●	●	●	●
Baena-Beato et al. [19]	●	●	●	●	●	●
Baena-Beato et al. [21]	●	●	●	●	●	●
Constantino C et al. [17]	●	●	●	●	●	●
Pires D et al. [26]	●	●	●	●	●	●
Khadijeh I et al. [24]	●	●	●	●	●	●
Psycharakis SG et al. [22]	●	●	●	●	●	●
Rakhi SS et al. [20]	●	●	●	●	●	●
Carvalho RGS et al. [27]	●	●	●	●	●	●
Ansari S et al. [23]	●	●	●	●	●	●
Yalfani A et al. [25]	●	●	●	●	●	●
Mimoezzi M et al. [16]	●	●	●	●	●	●

Nota: ● Bajo riesgo de sesgo; ● alto riesgo de sesgo; ● riesgo de sesgo poco claro.
 ● No identificable por tratarse de un estudio transversal.

BIBLIOGRAFIA.

1. Guillot M, Fournier J, Vanneuville G, et al. Me-chanics of the characteristic geometry of the human spine undergoing vertical pressure. *Rev Rhum Mal Osteoartic* 1988;55:351–359.
2. Leone, A., Guglielmi G., Cassar-Pullicino, V., Bonomo L. Lumbar Intervertebral Instability: A Review. *Radiology*. 2007; 245(1): 62–77.
3. Barr JS. Low-back and sciatic pain: results of treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1951;33-A: 633–49.
4. Pope MH, Panjabi M. Definiciones biomecánicas de médula espinal inestabilidad. *Spine (Phila Pa 1976)* 1985; 10: 255–6.
5. James RB, Melise M, Terry LG. Lumbar instability: an evolving and challenging concept. *J Man Manip Ther*. 2010; 18(1): 9-14.
6. William F., Satyajit M, Gordon de Bell MD. Degenerative lumbar instability. *Semin Spine Surg*. 2013 Jun; 25(2):92-99.
7. Silvano F., Tiziana M., Francesca B., Jorge Hugo V., Carla V. A literature review of clinical tests for lumbar instability in low back pain: validity and applicability in clinical practice. *CMT*. (2015) 23:14.
8. Pope MH, Panjabi M. Biomechanical definitions of spinal instability. *Spine* 1985;10:255–256.
9. Ariyoshi M, Sonoda K, Nagata K, Mashima T, Zenmyo M, Paku C, Takamiya Y, Yoshimatsu H, Hirai Y, Yasunaga H, Akashi H, Imayama H, Shimokobe T, Inoue A, Mutoh Y. Efficacy of aquatic exercises for patients with low-back pain. *Kurume Med J*. 1999;46(2):91-6.
10. Hiroharu K., Sachihiko N., Junichi I. Overview of Systematic Reviews with Meta-Analysis Based on Randomized Controlled Trials of Balneotherapy and Spa Therapy from 2000 to 2019. *Int. J. Gen. Med*. 2020;13 429–442.
11. Cosimo C., Davide R. Effectiveness of Back School program versus hydrotherapy in elderly patients with chronic non-specific low back pain: a randomized clinical trial. *Acta Biomed*. 2014.
12. Javadian Y, Behtash H, Akbari M, Taghipour-Darzi M, Zekavat H. The effects of stabilizing exercises on pain and disability of patients with lumbar segmental instability. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2012;25(3):149-55.
13. Benjamin W., Johan L., Daniel D. Therapeutic aquatic exercise in the treatment of low back pain: a systematic review. *Clin Rehabil* 2009 23: 3.
14. Mariya G., Stamenka M., Nasko V. Efect of hydrotherapy on chronic pain in the lumbar región. *Journal of IMAB*. 2020 Oct-Dec;26(4).

15. Umit D., Ozlem S., Ilknur Y., Deniz E., Vural K. Clinical Effectiveness of Aquatic Exercise to Treat Chronic Low Back Pain. A Randomized Controlled Trial. *Spine*. 2009;34 (14) 1436–1440.
16. Mirmoezzi M, Irandoust K, H'mida C, Taheri M, Trabelsi K, Ammar A, Paryab N, Nikolaidis PT, Knechtle B, Chtourou H. Efficacy of hydrotherapy treatment for the management of chronic low back pain. *Ir J Med Sci*. 2021 Jan 6.
17. Costantino C, Romiti D. Effectiveness of Back School program versus hydrotherapy in elderly patients with chronic non-specific low back pain: a randomized clinical trial. *Acta Biomed*. 2014 Jun 24;85(3):52-61.
18. Cuesta-Vargas AI, García-Romero JC, Arroyo-Morales M, Diego-Acosta AM, Daly DJ. Exercise, manual therapy, and education with or without high-intensity deep-water running for nonspecific chronic low back pain: a pragmatic randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2011 Jul;90(7):526-34; 535-538.
19. Baena-Beato PA, Arroyo-Morales M, Delgado-Fernández M, Gatto-Cardia MC, Artero EG. Effects of different frequencies (2-3 days/week) of aquatic therapy program in adults with chronic low back pain. A non-randomized comparison trial. *Pain Med*. 2013 Jan;14(1):145-58.
20. Rakhi SS, Sandeep S. Effect of hydrotherapy based exercises for chronic nonspecific low back pain. *POTJ*. 2019 Jan. 13 (1): 133.
21. Baena-Beato PÁ, Artero EG, Arroyo-Morales M, Robles-Fuentes A, Gatto-Cardia MC, Delgado-Fernández M. Aquatic therapy improves pain, disability, quality of life, body composition and fitness in sedentary adults with chronic low back pain. A controlled clinical trial. *Clin Rehabil*. 2014 Apr;28(4):350-60.
22. Psycharakis SG, Coleman SGS, Linton L, Kiliarntas K, Valentin S. Muscle Activity During Aquatic and Land Exercises in People With and Without Low Back Pain. *Phys Ther*. 2018 Mar 1;99(3):297-310.
23. Ansari S, Elmieh A., Alipour A. The effect of aquatic exercise on functional disability, flexibility and function of trunk muscles in postmenopausal women with chronic non-specific low back pain: Randomized controlled trial. *Science & Sports*. 2020.
24. Irandoust K, Taheri M. The effects of aquatic exercise on body composition and nonspecific low back pain in elderly males. *J Phys Ther Sci*. 2015 Feb;27(2):433-5.
25. Yalfani A, Raeisi Z, Koumasian Z. Effects of eight-week water versus mat pilates on female patients with chronic nonspecific low back pain: Double-blind randomized clinical trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2020 Oct;24(4):70-75.
26. Pires D, Cruz EB, Caeiro C. Aquatic exercise and pain neurophysiology education versus aquatic exercise alone for patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2015 Jun;29(6):538-47.

27. Carvalho RGS, Silva MF, Dias JM, Olkoski MM, Dela Bela LF, Pelegrinelli ARM, Barreto MST, Campos RR, Guenka LC, Facci LM, Cardoso JR. Effectiveness of additional deep-water running for disability, lumbar pain intensity, and functional capacity in patients with chronic low back pain: A randomised controlled trial with 3-month follow-up. *Musculoskelet Sci Pract.* 2020 Oct;49:102195.
28. Waller B, Lambeck J, Daly D. Therapeutic aquatic exercise in the treatment of low back pain: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2009 Jan;23(1):3-14.
29. Shi Z, Zhou H, Lu L, Pan B, Wei Z, Yao X, Kang Y, Liu L, Feng S. Aquatic Exercises in the Treatment of Low Back Pain: A Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis of Eight Studies. *Am J Phys Med Rehabil.* 2018 Feb;97(2):116-122.
30. Gerard U., Xavier B. PRISMA declaration: A proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Med Clin.* 2010; 135(11):507-511.
31. Maher, CG, Sherrington, C, Herbert, RD, Moseley, AM y Elkins, M. Confiabilidad de la escala PEDro para calificar la calidad de los ensayos controlados aleatorios. *Phys Ther* 83: 713–721, 2003.
32. Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011. Available from www.cochrane-handbook.org.