



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

Efecto de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado en Terapia
Física y Deportiva**

Autores:

Añazco Domínguez, Andrés Dayron
Cárdenas Ortiz, Jonaiker Isrrael

Tutor:

MSc: María Belén Pérez García

Riobamba, Ecuador. 2023

DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotros, **Andrés Dayron Añazco Domínguez** con cédula de ciudadanía **2100941331**; **Jonaiker Isrrael Cárdenas Ortiz** con cédula de ciudadanía **1401228034**, autores del trabajo de investigación titulado: “Efecto de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia”, certificamos que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, a la fecha de su presentación.

Andrés Dayron Añazco Domínguez
C.I: 2100941331

Jonaiker Isrrael Cárdenas Ortiz
C.I: 1401228034

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación, “Efecto de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia”, presentado por **Andrés Dayron Añazco Domínguez**, con cédula de identidad número **2100941331**; **Jonaiker Isrrael Cárdenas Ortiz**, con cédula de identidad número **1401228034**, emitimos el DICTAMEN FAVORABLE, conducente a la APROBACIÓN de la titulación. Certificamos haber revisado y evaluado el trabajo de investigación y cumplida la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba Junio, 2023.

Mgs. Laura Guaña
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE
GRADO


Firma

Mgs. Carlos Vargas Allauca
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO


Firma

Mgs. María Belén Pérez García
TUTOR


Firma

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de **investigación** “Efecto de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia”, presentado por Andrés Dayron Añazco Domínguez, con cédula de identidad número 2100941331; Jonaiker Isrrael Cárdenas Ortiz con cédula de identidad número 1401228034, bajo la tutoría de Msc. María Belén Pérez García; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba Junio, 2023.

Mgs. Laura Guaña
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE
GRADO



Firma

Mgs Carlos Vargas Allauca
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO



Firma

Dr. Jorge Rodríguez Espinosa
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO



Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 19 de junio del 2023
Oficio N° 47-2023-1S-URKUND-CID-2023

Dr. Marcos Vinicio Caiza Ruiz
DIRECTOR CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la **Mgs. María Belén Pérez García**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 0383-D-FCS-ACADÉMICO-UNACH-2023, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	0173-D-FCS-07-03-2023	Efecto de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia	Añazco Domínguez Andrés Dayron Cárdenas Ortiz Jonaiker Isrrael	1	x	

Atentamente,

0603371907 GINA
ALEXANDRA
PILCO
GUADALUPE
Firmado digitalmente
por 0603371907 GINA
ALEXANDRA PILCO
GUADALUPE
Fecha: 2023.06.19
16:35:37 -05'00'

PhD. Alexandra Pilco Guadalupe
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

DEDICATORIA

El trabajo de investigación está dedicado a mis padres que gracias a su sacrificio y pese a las dificultades que se nos presentaron, fueron un pilar fundamental para salir adelante con mi vida y culminar esta etapa tan importante para todos.

A mis hermanos y familia en general que de una u otra forma me apoyaron en esta lucha por llegar a ser un buen profesional.

Dayron Andrés Añazco Domínguez

El tiempo tiene una manera maravillosa de mostrarnos lo que realmente importa. Por esto, dedicamos este trabajo a nuestras familias, amigos quienes a lo largo de este trayecto han estado con nosotros, siendo nuestros consejeros, nuestro apoyo en aquellos momentos de dificultad, gracias por estar a nuestro lado cuando más lo necesitamos, por estar presentes en nuestras vidas y en nuestros corazones.

Mamá, Papá este trabajo les dedico con todo mi corazón, gracias por guiarme desde muy pequeño, para poder llegar hasta aquí, por ser uno de nuestros pilares fundamentales. Mami Lucy, Papi Hugo sé que no fue fácil pasaron por muchas cosas, pero nunca se rindieron, esto es por ustedes, y a mi querido hermano Hugo que siempre creyó en mí a pesar de que se encuentra a muchos kilómetros de casa te quiero mucho, a mis familiares que a pesar de que partieron lejos de casa siempre estuvieron pendiente de mi hasta el final.

Amigos gracias por aquellos momentos de felicidad, locura, tristeza, por estar siempre ahí cuando más lo necesitamos, gracias por aquellos bellos momentos que pasamos, en cada viaje, en cada clase que nos divertíamos o aquellas escapadas para pasar un rato, se convirtieron en nuestra segunda familia, en lo más importante de ella.

Jonaiker Isrrael Cárdenas Ortiz

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo y a la Carrera de Terapia Física y Deportiva por la acogida como una familia más de apoyo, a todos sus docentes que gracias a sus conocimientos y consejos impartidos fui formándome para poder llegar a ser un buen profesional.

Agradezco a mis padres que por sobre todas las cosas, confiaron en mí, de no haber sido así, no lo hubiera logrado. Además, a mi hermano Daniel y a mi mami Olga por nunca dejarme solo.

Agradezco a mi docente y tutora de tesis MSc. María Belén Pérez García, por todo su tiempo y dedicación, sobre todo, sus conocimientos impartidos en el aula de clase, también sus asesorías y guías, con las cuales se finalizó el proyecto de investigación. Sin olvidar también a mis docentes Ricardo Rodríguez, Sonia Álvarez y Carlos Vargas, agradecido por ser un apoyo incondicional, en diferentes etapas de mi carrera universitaria y a mis amigos; Ricardo, Raúl, Cris, Bryan, Miguel, Santiago, Evelyn, Yomaira, Francis, Dennis y muchas amistades más que logré considerar familia, gracias por su valiosa amistad.

Quiero agradecer a una persona muy querida quien me apoyó en momentos cruciales, Ruth. También dedicarle unas palabras a mi amigo y compañero de tesis Jonaiker, un agradecimiento infinito por esa paciencia y apoyo, que, gracias a ello, hoy por hoy, estamos terminando este gran proceso.

Dayron Andrés Añazco Domínguez

Gracias Dios por permitirnos tener tan buenas experiencias dentro de la universidad, por habernos otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en nosotros siempre, dándonos la fuerza para superarnos y valorar todo lo que tenemos, gracias a la prestigiosa Universidad Nacional de Chimborazo por permitirnos convertir en excelentes profesionales; a mis formadores en la educación, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarnos a llegar a este punto.

Gracias a nuestras familias por apoyarnos en cada decisión y proyecto para cumplir con excelencia el desarrollo de esta tesis.

Jonaiker Isrrael Cárdenas Ortiz

ÍNDICE GENERAL:

DERECHOS DE AUTORÍA.....	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO.....	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.	16
2.1. Anatomía de la columna lumbar.....	16
2.2. Lumbalgia.....	17
2.3. Etiología	18
2.4. Fisiopatología	18
2.5. Clasificación del dolor lumbar.....	18
2.6. Síntomas	18
2.7. Factores de riesgo.	19
2.8. Diagnóstico.....	19
2.9. Tratamiento.....	20
2.9.1. Ejercicios isométricos:.....	22
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.	23
3.1. Tipo de investigación.....	23
3.2 Diseño de investigación	23
3.3. Método de investigación	23
3.4. Técnicas de recolección de datos.....	24
3.5. Población de estudio	24
3.6. Estrategias de búsqueda	24
3.7. Criterios de inclusión	25
3.8. Criterios de exclusión	25
3.9 Método de análisis y procesamiento de datos	25
3.10. Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro.....	28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36

4.1	Resultado de artículos científicos analizados sobre los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia.....	36
4.2	Discusión	50
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA.....		53
5.1	Conclusiones.....	53
5.2	Propuesta	53
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
6	ANEXOS.....	60
	Anexo 1 Escala de PEDro	60

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Valoración con Escala de PEDro.....	28
Tabla 2 Efecto de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 1. Anatomía Lumbar.....	16
Figura. 2. Diagrama de flujo.....	27
Figura. 3. Análisis de artículos científicos por base de datos	34
Figura. 4. Análisis de artículos científicos por base de datos	34
Figura. 5. Análisis de los artículos científicos por puntuación en la escala de la PEDro	35

RESUMEN

El trabajo se realizó con el propósito de demostrar los efectos de ejercicios isométricos mediante la recopilación y revisión de material bibliográfico actualizado para el abordaje fisioterapéutico en adultos mayores con lumbalgia, por medio del análisis de fuentes bibliográficas de rigor científico. Se utilizó 35 artículos que se obtuvieron en diferentes bases de datos científicos, de tal manera que los estudios recopilados son correspondientes a ensayos clínicos, experimentales, transversales, prospectivo aleatorizado y controlado, doble ciego controlado, prospectivo observacional, observacional analítica de casos aleatorizados y controlados, que reflejan la participación de pacientes en un programa de rehabilitación física mediante entrenamientos estructurados para verificar los Efecto de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia. La evaluación de los artículos para corroborar su calidad metodológica se realizó mediante la valoración con la escala de PEDro, para lo cual se obtuvo una valoración igual o mayor a 6 para su validez en la investigación científica.

La lumbalgia es un problema común en los adultos mayores, es un dolor en la parte baja de la espalda esto se debe a que a medida que envejecen, los músculos y huesos pueden debilitarse y perder flexibilidad, lo que aumenta el riesgo de lesiones y dolor de espalda limitando su capacidad para realizar actividades cotidianas y reducir su calidad de vida. Los ejercicios isométricos son una forma de entrenamiento de fuerza que puede ayudar a reducir el dolor lumbar y mejorar la función física en este grupo de población.

A diferencia de otros tipos de ejercicios, los ejercicios isométricos implican la contracción de los músculos sin movimiento, manteniendo una posición fija durante un tiempo determinado. Esto puede ser beneficioso para los adultos mayores con lumbalgia, ya que puede mejorar la estabilidad lumbar y reducir el riesgo de lesiones en la columna vertebral.

Se explorarán algunos de los Efecto de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia, incluyendo la reducción del dolor, la mejora de la función física y la estabilidad lumbar. También se destacará la importancia de la supervisión profesional para adaptar estos ejercicios a las necesidades individuales de cada persona.

Palabras claves: ejercicios isométricos, lumbalgia, lumbago, adulto mayor, ejercicio físico.

ABSTRACT

The work was carried out to demonstrate the effects of isometric exercises by compiling and reviewing updated bibliographic material for the physiotherapeutic approach in older adults with low back pain by analyzing bibliographic sources of scientific rigor. Thirty-five articles obtained from different scientific databases were used in such a way that the studies collected correspond to clinical, experimental, transversal, prospective randomized and controlled, double-masked controlled, prospective observational, prospective observational, analytical observational, randomized and controlled case studies, which reflect the participation of patients in a physical rehabilitation program through structured training to verify the effects of isometric exercises in older adults with low back pain. The evaluation of the articles to corroborate their methodological quality was carried out through the PEDro scale, for which an evaluation equal to or greater than six was obtained for their validity in scientific research.

Low back pain is a common problem in older adults. As they age, the muscles and bones can weaken and lose flexibility, which increases the risk of injury and back pain, limiting their ability to perform daily activities and reducing their quality of life. Isometric exercises are a form of strength training that can help reduce low back pain and improve physical function in this population group.

Unlike other exercises, isometric exercises involve contracting muscles without movement and holding a fixed position for a set amount of time. It may benefit older adults with low back pain, improving lumbar stability and reducing the risk of spinal injury.

Some of the effects of isometric exercises in older adults with low back pain will be explored, including pain reduction, improved physical function, and lumbar stability. The importance of professional supervision to adapt these exercises to each person's individual needs will also be highlighted.

Keywords: isometric exercises, low back pain, low back pain, older adult, physical exercise.

Reviewed by:



Lic. Eduardo Barreno Freire

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604936211

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación se basó en una recopilación de información bibliográfica realizada a profundidad de diferentes bases de datos y artículos científicos, de acuerdo a (Tufail, Lee, Gyu Moon, et al., 2021) cuyo propósito fue conocer los efectos de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia, siendo una de las patologías más frecuentes en adultos mayores entre los 65 años o más.

La lumbalgia es un trastorno que afecta al adulto mayor en un índice elevado, deduciendo que del 60 al 80 % de la población mundial podría padecer de un episodio de lumbalgia a lo largo de la vida, convirtiéndose en un problema de salud por ser una población vulnerable, sobre todo a nivel social y comunitario, caracterizada especialmente por la presencia de dolor en la región lumbar, debido a que, esta zona sostiene la mayor parte de peso del cuerpo y está sometida a sufrir cualquier tipo de lesiones por la cantidad de movimientos repetitivos, lesionando músculos y tendones (Tufail et al., 2021).

La rehabilitación terapéutica para lumbalgia se centra en tratamientos fisioterapéuticos pasivos, cada vez se verifica la evidencia que tienen estos ejercicios consiguiendo buenos resultados en los estudios científicos, siendo el paciente activo en su tratamiento. Dentro del abordaje se trata la modulación del dolor, uno de los beneficios nos permitió trabajar la musculatura para evitar atrofas musculares en periodos de inmovilización, permitiendo mejorar el aumento de la masa y fuerza muscular (Flórez et al., 2017).

El dolor lumbar (LBP) es el problema de salud más común entre los adultos mayores que produce dolor y discapacidad. Los adultos mayores, de 65 años o más, son el segundo grupo de edad más común que visita al médico por dolor lumbar. Si bien la mayoría de las causas de dolor lumbar entre los adultos mayores son inespecíficas y autolimitadas, las personas mayores son propensas a desarrollar ciertas patologías del dolor lumbar y/o dolor lumbar crónico debido a los cambios físicos y psicosociales relacionados con la edad comprendiendo el impacto que tiene el tratamiento de los ejercicios isométricos sobre el dolor lumbar (Wong et al., 2017).

Se ha evidenciado que los factores individuales se asocian al desarrollo del dolor lumbar, debido a que, aparecería de forma repentina como progresivamente, lo cual, se desarrolla con la edad, la predisposición genética, la talla y el peso, se incrementa la persistencia del dolor e irradiación (Inga et al., 2021).

(Wong et al., 2017) menciona que, la prevalencia de un año de dolor lumbar en las personas mayores que viven en la comunidad osciló entre el 13 y el 50% en todo el mundo, similarmente mientras que hasta el 80% de los residentes mayores en un centro de cuidados a largo plazo experimentan un dolor musculoesquelético y un tercio de estos casos son dolor lumbar, deduciendo que no se está dando la importancia necesaria y mucho menos una buena evaluación en esta población vulnerable.

En España se estima que la prevalencia en la población adulta (mayores de 20 años) es del 14,8 %, con una tasa de discapacidad aguda del 3 %. La probabilidad de experimentar dolor de espalda al menos una vez en 6 meses fue del 44,8 % y la prevalencia de dolor de espalda crónico fue del 7,7 % (Carlos & Leal, 2016).

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en América, se estima que hay 770 casos diarios de enfermedades músculo esqueléticas de las cuales, el dolor lumbar representa un 70 % en las personas adultas a lo largo de su vida (Inga et al., 2021).

En Ecuador la situación actual no es distinta a la de los países que reportan lumbalgia, en los estudios realizados se confirman que la misma tiene una alta prevalencia con consecuencias en las personas adultas para el desarrollo de sus actividades, también, un incremento de la incidencia por falta de prevención y conocimiento de maniobras ergonómicas asociadas con esta patología. Son pocos los estudios que se toman en cuenta a cerca de los factores asociados a lumbalgia en nuestro país, se resulta fundamental conocer su incidencia para poder intervenir en las causas prevenibles, y evitar el incremento de esta patología (Madadi-Shad et al., 2020).

De acuerdo a (Fabiana Meijon Fadul, 2019), en el (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo [INEC], 2013) las lumbalgias agudas representan la séptima causa de morbilidad; sin embargo, no existen reportes sobre su influencia en la capacidad funcional de los pacientes (INEC, 2013).

Como bien se sabe, conforme se va envejeciendo, el cuerpo humano sufre cambios fisiológicos, morfológicos y psicológicos, los cuales, generarán el deterioro de la masa muscular, por ende, se perderá su fuerza impidiéndolo realizar actividades de su vida diaria. Lo que implican las técnicas, es de brindar un aumento en cuanto la fuerza muscular, ayuda al dolor en la parte baja de la espalda, el cual, genera en el paciente limitaciones funcionales, se da un estilo de vida óptima al paciente geriátrico.

La lumbalgia es una afección común en los adultos mayores que puede afectar significativamente su calidad de vida y capacidad funcional. Se caracteriza por dolor en la región lumbar de la columna vertebral y puede limitar la movilidad, el equilibrio y la realización de actividades diarias. Si bien existen diferentes enfoques de tratamiento para la lumbalgia en los adultos mayores, los ejercicios isométricos han mostrado beneficios potenciales en el alivio del dolor y la mejora de la función muscular en otras poblaciones.

Sin embargo, a pesar de su potencial efectividad, existe una falta de investigación específica que explore los efectos de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia. Se requiere una comprensión más profunda de cómo estos ejercicios pueden influir en la reducción del dolor lumbar, mejorar la fuerza muscular y restaurar la capacidad funcional en esta población específica.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue demostrar los efectos de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia, analizando su impacto en la reducción del dolor, la mejora de la fuerza muscular y la restauración de la capacidad funcional. Mediante este estudio, se espera proporcionar evidencia científica que respalde la inclusión de los ejercicios isométricos como una opción terapéutica efectiva para el manejo de la lumbalgia en adultos mayores, mejorando así su calidad de vida y promoviendo su autonomía y bienestar general.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

El envejecimiento trae consigo una serie de cambios fisiológicos en el cuerpo humano. Estos cambios son inevitables y varían de una persona a otra, pero en general, los adultos mayores experimentan una disminución gradual en el funcionamiento de varios sistemas y órganos

Sistema musculoesquelético: La masa muscular tiende a disminuir, lo que provoca una disminución de la fuerza y la resistencia muscular. Los huesos también pueden volverse más frágiles y susceptibles a la osteoporosis, lo que aumenta el riesgo de fracturas.

2.1. Anatomía de la columna lumbar.

La espalda es una parte importante del cuerpo humano y se compone de una estructura compleja de huesos, músculos y nervios. La anatomía y la fisiología de la espalda son fundamentales para comprender su función y cómo mantenerla en buena salud. A continuación, se describe brevemente la anatomía y la fisiología de la espalda (Zambrano Sánchez et al., 2019).

La columna vertebral es la estructura principal de la espalda y se extiende desde la base del cráneo hasta la pelvis. Está compuesta por 33 vértebras, que se dividen en cinco regiones: cervical, torácica, lumbar, sacra y coccígea. La columna vertebral proporciona soporte y protección a la médula espinal y permite la movilidad del cuerpo. Los músculos y los ligamentos rodean y conectan las vértebras, ayudan a estabilizar y mover la columna vertebral (Zambrano Sánchez et al., 2019).

La musculatura de la espalda se divide en dos grupos principales: los músculos superficiales y los músculos profundos. Los músculos superficiales son los que se ven y se sienten debajo de la piel, como el trapecio, el deltoides y los músculos erectores de la columna. Los músculos profundos se encuentran debajo de los músculos superficiales y son responsables de la estabilización y el movimiento de la columna vertebral (Moon et al., 2013).

Figura. 1 Anatomía Lumbar



Fuente: Nova Santiago. Anatomía de la columna lumbar 23/03/2023
Disponible en <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/columna-lumbar>

Fisiología de la espalda La espalda es responsable de muchas funciones importantes del cuerpo, como la postura, el equilibrio, el soporte de la cabeza y la protección de la médula espinal. La columna vertebral, también, es esencial para la movilidad, permitiendo la flexión, la extensión, la rotación y la inclinación lateral del tronco. (Goertz et al., 2017)

El sistema nervioso, también, juega un papel importante en la fisiología de la espalda. La médula espinal se encuentra dentro de la columna vertebral y transmite los impulsos nerviosos desde el cerebro hasta el resto del cuerpo. Los nervios que se ramifican desde la médula espinal, también, inervan los músculos y los órganos de la espalda, se proporciona sensación y control motor. (H. Rhyu et al., 2015).

La columna lumbar La parte baja de la espalda tiene mucha más movilidad que la columna dorsal y, también, soporta el peso del torso. Como consecuencia, es la parte de la columna que se lesiona con mayor frecuencia. (Santos et al., 2015)

El movimiento en la columna lumbar está dividido entre tres segmentos de movimiento, aunque una cantidad desproporcionada del movimiento se produce en los segmentos más bajos (L3-L4 y L4-L5). En consecuencia, estos dos segmentos son los que tienen mayor probabilidad de lesionarse por desgaste (por ejemplo: osteoartritis). Los dos discos más bajos (L4-L5 y L5-S1) son los que se esfuerzan más y tienen mayor probabilidad de herniarse. Esto causaría lumbalgia y posiblemente entumecimiento que irradia, a través de, la pierna y hasta el pie (ciática). (Feldwieser et al., 2018).

La gran mayoría de episodios de lumbalgia son causados por distensión muscular. Aunque una distensión muscular no suena como una lesión grave, el traumatismo que sufren los músculos y otros tejidos blandos (ligamentos, tendones) en la parte baja de la espalda causaría dolor de espalda intenso. Los tejidos blandos tienen un buen suministro de sangre que lleva nutrientes al área lesionada, facilita el proceso de curación y con frecuencia ofrece un alivio eficaz para el dolor de espalda (Feldwieser et al., 2018).

2.2.Lumbalgia

Según (González, 2019), la lumbalgia es un problema de salud común en la población adulta mayor, y se refiere a un dolor en la zona baja de la espalda. Esta dolencia limita la capacidad de movilidad de los adultos mayores y afecta su calidad de vida. En este ensayo se abordará la lumbalgia en adultos mayores a los 65 años, sus causas, prevención y tratamiento.

En primer lugar, es importante señalar que la lumbalgia en adultos mayores tendría diversas causas. Una de ellas es el envejecimiento natural del cuerpo, el cual, ocasiona desgaste de las articulaciones, huesos y discos de la columna vertebral. Otras causas incluyen lesiones, problemas de postura, enfermedades como la osteoporosis y la artritis, y el sobrepeso (Texcucano Ramírez, 2016).

2.3.Etiología

El dolor lumbar ocurriría por muchas razones, incluidos procesos degenerativos, inflamatorios, infecciosos o cancerosos. Cerca del 90 % de las causas del dolor lumbar están relacionadas con cambios mecánicos localizados en la estructura de las vértebras, entre los arcos vertebrales anterior y posterior, los discos, los ligamentos paraespinales y los músculos, causados por las actividades de la columna. tensión excesiva en estas estructuras. ya sea por deformidad o micro trauma. Y el 10 % restante se debe a patología no mecánica de la columna, es decir, no relacionada con la columna lumbar (Ripoll Ocete, 2020).

2.4.Fisiopatología

La causa del dolor lumbar se debe a un cambio en el nivel autonómico del sistema nervioso simpático que conduce a espasmos musculares locales que incitan una contracción muscular continua, da como resultado una fatiga muscular, provoca espasmos de la columna paraespinal. Los músculos están agrandados o agravados por una fuerza excesiva de contracción y rotación (Ripoll Ocete, 2020).

2.5.Clasificación del dolor lumbar

El dolor lumbar se clasifica de acuerdo con la duración como: agudo comprendido entre 0 a 3 meses, crónico: dolor mayor a 3 meses que comprende tres fases, la fase temprana (3 a 6 meses), fase intermedia (6 a 24 meses), fase tardía (más de 2 años) (Alfonso-mora et al., 2017).

2.6.Síntomas

- La dificultad de movilidad es tan grave que el paciente no caminaría o estaría de pie.
- Dolor que no se irradia hacia la pierna o hacia la ingle, las nalgas o los muslos, pero rara vez debajo de la rodilla
- El dolor suele ser sordo. (sin ser muy intenso, generalmente, difícil de describir o localizar.)
- Los espasmos musculares serían severos.

- Área local sensible a la palpación (Zambrano Sánchez et al., 2019)

2.7. Factores de riesgo.

- Posturas estáticas de trabajo.
- Edad.
- Trabajos repetitivos.
- Sobrepeso.
- Sedentarismo.
- Espasmo muscular (músculos muy tensos) (Zambrano Sánchez et al., 2019).

2.8. Diagnóstico

El diagnóstico de la lumbalgia en adultos mayores generalmente implica una evaluación completa de la historia clínica del paciente y un examen físico cuidadoso. Aquí hay algunos posibles diagnósticos para la lumbalgia en adultos mayores:

1. Degeneración de la columna vertebral: La degeneración de la columna vertebral es un proceso natural que ocurre con la edad y causaría dolor lumbar crónico. Los cambios degenerativos en los discos intervertebrales y las articulaciones facetarias provocarían dolor lumbar.
2. Estenosis espinal: La estenosis espinal es un estrechamiento del canal vertebral que comprimiría los nervios espinales y causar dolor lumbar, debilidad, dolor y entumecimiento en las piernas.
3. Osteoporosis: La osteoporosis es una enfermedad ósea que debilita los huesos y aumenta el riesgo de fracturas. Las fracturas vertebrales causarían dolor lumbar agudo y crónico.
4. Hernia de disco: La hernia de disco es una protuberancia en el disco intervertebral que comprimiría los nervios espinales y causar dolor lumbar, también, debilidad, dolor y entumecimiento en las piernas.
5. Artritis: La artritis es una inflamación de las articulaciones que afectaría la columna vertebral y causar dolor lumbar crónico.
6. Tumores: Los tumores de la columna vertebral son poco comunes, pero, causarían dolor lumbar si comprimen los nervios espinales.

7. Infecciones: Las infecciones de la columna vertebral son raras, pero, causaría dolor lumbar si afectan los discos intervertebrales o los huesos de la columna vertebral.

En cuanto al tratamiento de la lumbalgia en adultos mayores, este variaría dependiendo de la causa y la intensidad del dolor. En general, se recomienda el uso de analgésicos y antiinflamatorios para aliviar el dolor, junto con ejercicios de fisioterapia y estiramientos para mejorar la movilidad y la fuerza muscular. En casos más graves, se requiere la realización de cirugía. (Fabiana Meijon Fadul, 2019).

Es importante destacar que la lumbalgia en adultos mayores afectaría negativamente la calidad de vida de las personas, se limita su capacidad para realizar actividades cotidianas y disminuyendo su independencia. Por ello, es esencial abordar esta dolencia de manera preventiva y, en caso de presentarse, buscar un tratamiento adecuado que permita mejorar la movilidad y el bienestar de los adultos mayores.(El & Eón, 2015).

2.9.Tratamiento

Antes de elaborar un tratamiento fisioterapéutico es importante conocer el comportamiento y actividad de los músculos de la zona lumbar para poder efectuar de mejor manera los ejercicios físicos destinados a potenciar los músculos lumbares de forma efectiva. (H.-S. Rhyu et al., 2015)

Figura 2 Clasificación del Adulto Mayor

Grupos de edad en la vejez	
Personas mayores jóvenes	60-74 años
Personas mayores ancianas	75-84 años
Personas mayores muy ancianas	85-94 años
Personas longevas excepcionales	95 años o más
Personas centenarias	100 o más años
Personas semicentenarias	105-110 años
Personas supercentenarias	110 años o más

Fuente: Nieves Caño Labarga, envejecimiento, clasificación de las personas mayores y principales escalas de valoración 20/04/2020
Disponible en <https://revistamedica.com/envejecimiento-clasificacion-personas-mayores-escalas-de-valoracion/>

- En posición de pie:

La actividad de la musculatura lumbar es baja. La activación tiene lugar principalmente en el longísimo y en los rotadores. Dicha actividad se explica por el mantenimiento de la postura.

- En movimientos de flexión del tronco:

La actividad de la musculatura lumbar es proporcional al ángulo y a la carga. Los movimientos de flexión son controlados excéntricamente a nivel lumbar por: multifidos, longísimo e iliocostal.

Al sobrepasar cierto grado de flexión del tronco existe un "punto crítico" en el que la actividad muscular lumbar cesa. Dicho punto crítico ocurre si la espina ha alcanzado el 90 % de flexión máxima y la cadera el 60 %.

- En movimientos de extensión del tronco:

La extensión del tronco desde una posición de flexión se caracteriza por una actividad notable de la musculatura lumbar. A nivel lumbar actúa principalmente el multifidos. Los mayores niveles de actividad lumbar se registran al inicio y final del rango de movimiento siendo menores durante la fase intermedia.

- En movimientos de inclinación lateral del tronco:

La musculatura lumbar actúa ipsilateralmente para guiar el movimiento y contralateral para controlar la fuerza gravitatoria. Según Brtengren y Anderson la activación lumbar en movimientos de flexión lateral ocurre principalmente en el lado contralateral (iliocostal y longísimo).

- En movimientos de rotación del tronco:

Según Órtengren y Anderson existe una activación ipsilateral del Erector espinal y una activación contralateral en multifidos y rotadores.

- Movimientos del tronco y presión intradiscal:

La presión de los discos intervertebrales en los movimientos de flexión del tronco aumenta notablemente. Dicho incremento es aún mayor si existe un componente rotacional en el movimiento y si existe una carga adicional. Los valores de presión intradiscal están

directamente relacionados con el riesgo de lesión lumbar. Por todo ello se debe precautelar a la hora de configurar el programa de ejercicios lumbares, excluyendo todos aquellos movimientos que resultarían perjudiciales para la salud. (Ramírez Vélez et al., 2013)

2.9.1. Ejercicios isométricos:

Ejercicios Isométricos	Descripción
Ejercicios de Williams en decúbito supino	
Ejercicio 1 de Williams	Acostado en decúbito supino, brazos al lado del cuerpo y piernas con rodillas flexionadas apoyadas en el piso, formando un ángulo de 45 °. Colocar una toalla pequeña en la parte inferior de la espalda, se hace una presión sobre la toalla de 8 a 10 segundos.
Ejercicio 2 de Williams	Inclinación pélvica, elevar las caderas (anteropulsión), mantener y luego descender a la posición inicial.
Ejercicio 3 de Williams	Con ambas piernas estiradas, se flexiona alternadamente una rodilla llevándola hacia el tronco mientras la otra pierna se mantiene estirada, sostener durante 3 segundos
Ejercicio 4 de Williams	Con piernas estiradas se flexionan ambas rodillas llevándolas al pecho ayudándose con las manos. Sostener durante unos 3 segundos y soltar levemente volviendo a la posición inicial.
Método de Gateo de Klapp	
Ejercicio 1 en posición horizontal	En posición de cuadrupedia, apoyado en rodillas y manos, con la pelvis y las manos alineadas a los hombros. Inhalar mirando hacia arriba marcando la lordosis lumbar.
Ejercicio 2 en posición horizontal	En posición de cuadrupedia, apoyado en rodillas y manos, con la pelvis y las manos alineadas a los hombros. Exhalar mirando hacia abajo invirtiendo la curvatura.
Ejercicio 3 en posición horizontal	En posición de cuadrupedia, apoyado en rodillas y manos, con la pelvis y las manos alineadas a los hombros. Elevar la mano y pierna contraria para trabajar la estabilidad de la columna.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo por medio de una revisión bibliográfica de 35 artículos científicos sobre ensayos clínicos, que fueron obtenidas de revistas de alto impacto acerca de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia; mismos que fueron evaluados mediante la escala de PEDro para su validez metodológica.

3.1. Tipo de investigación

El trabajo investigación es de tipo documental, se realizó mediante la recopilación de artículos científicos que corresponden a ensayos clínicos, de manera que se obtuvo la información necesaria sobre los Efecto de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia, evidenciadas en la clínica del paciente con la enfermedad.

3.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue de tipo bibliográfico, por que permitió relatar toda la información de manera sistematizada de los conceptos, efectos y la aplicación de la técnica, lo que ayudó a la realización del proyecto de investigación.

3.3 Nivel

En cuanto al nivel de investigación se utilizó el descriptivo para explicar los ejercicios isométricos en adultos mayores como variable independiente que se va a desarrollar y la semiología que presentan los pacientes geriátricos con lumbalgia como variable dependiente para hacerlas parte de un todo y verificar el resultado de estudio.

3.4. Método de investigación

Se realizó mediante el método inductivo, en donde se investigó cada variable de investigación, a su vez la relación de las particularidades de cada paciente como la sintomatología de pacientes con lumbalgia, de esta manera se pudo llegar a una conclusión en común en los resultados de cada estudio, se pudo ir constituyendo una idea propia sobre los Efecto de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia.

3.5. Enfoque

Se utilizó el enfoque cualitativo en la investigación para la interpretación de cada variable como ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia permitiéndonos una

compresión mas profunda y contextualizada de los artículos mencionados, así como las perspectivas y experiencias de los participantes.

3.6 Relación temporal

Se utilizó histórico retrospectivo porque el contenido bibliográfico y científico que se presentó viene con anterioridad y es una herramienta de información para realizar la investigación.

Entre las estrategias de búsqueda para desarrollar el proyecto de investigación tiene como base de datos: PEDro, PUBMED, Scopus, ProQuest y SJR, del que se obtuvo 35 artículos científicos acerca de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia.

La estrategia de búsqueda incluyó terminologías como: ejercicios isométricos, lumbalgia en adulto mayor, low back pain in the elderly, entrenamiento isométrico de la musculatura lumbar, manejo del dolor lumbar crónico no específico en adultos.

3.7. Técnicas de recolección de datos

Se realizó la búsqueda de información en base de datos con evidencia verdadera de diferentes autores mostrando la veracidad de la investigación enfocado en los efectos de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia.

3.8. Población de estudio

La población de estudio son 35 fuentes consultadas de carácter científico que participaron de estudios donde estas incluyeron a pacientes adultos mayores con lumbalgia y e fueron tratados con ejercicios isométricos.

3.9. Estrategias de búsqueda

Las bases de datos que fueron utilizadas en la recolección de artículos científicos fueron PubMed, Science, Pain Medicine, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, Physiotherapy Theory and Practice, BMC Geriatric, Google Scholar, Revista da Rede Enfermagem do Nordeste, Scielo, Elsevier, Wiley. Dentro de estos sitios académicos y científicos se realizó la búsqueda de información relevante sobre el tema propuesto. Las estrategias de búsqueda por las que se realizó la investigación fueron, a través de, palabras clave como: ejercicios isométricos, lumbalgia en adulto mayor, low back pain in the elderly, entrenamiento isométrico de la musculatura lumbar, manejo del dolor lumbar crónico no específico en adultos.

Se utilizan operadores booleanos, que brindan acceso a diversas bases científicas reduciendo el tiempo de búsqueda, para recopilar toda la información acerca del tema “Efectos de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia”, se utilizan los operadores booleanos básicos “AND” y “OR”.

3.10. Criterios de inclusión

- Artículos del 2013 en adelante.
- Artículos que posean al menos una de las dos variables de estudio.
- Artículos publicados en diferentes idiomas. (Español, Inglés, entre otros)
- Artículos que cumplen con la validez metodológica de la escala de PEDro siendo igual o mayor a 6.
- Artículos extraídos de una base de datos académica.
- Artículos de ensayos clínicos.

3.11. Criterios de exclusión

- Artículos incompletos.
- Artículos duplicados en varias bases de datos científicas.
- Artículos de difícil comprensión metodológica que no aportan al objetivo de la investigación.

3.12. Método de análisis y procesamiento de datos

El trabajo se realizó a través de, la selección de artículos científicos encontrados en las diferentes bases de datos que se mencionó con anterioridad. Se inició la búsqueda de artículos con la temática de “Efecto de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia”, en donde se descartó los artículos duplicados que no proporcionaran información relevante, además, de artículos que estuvieran fuera del rango de año que es el 2013 en adelante.

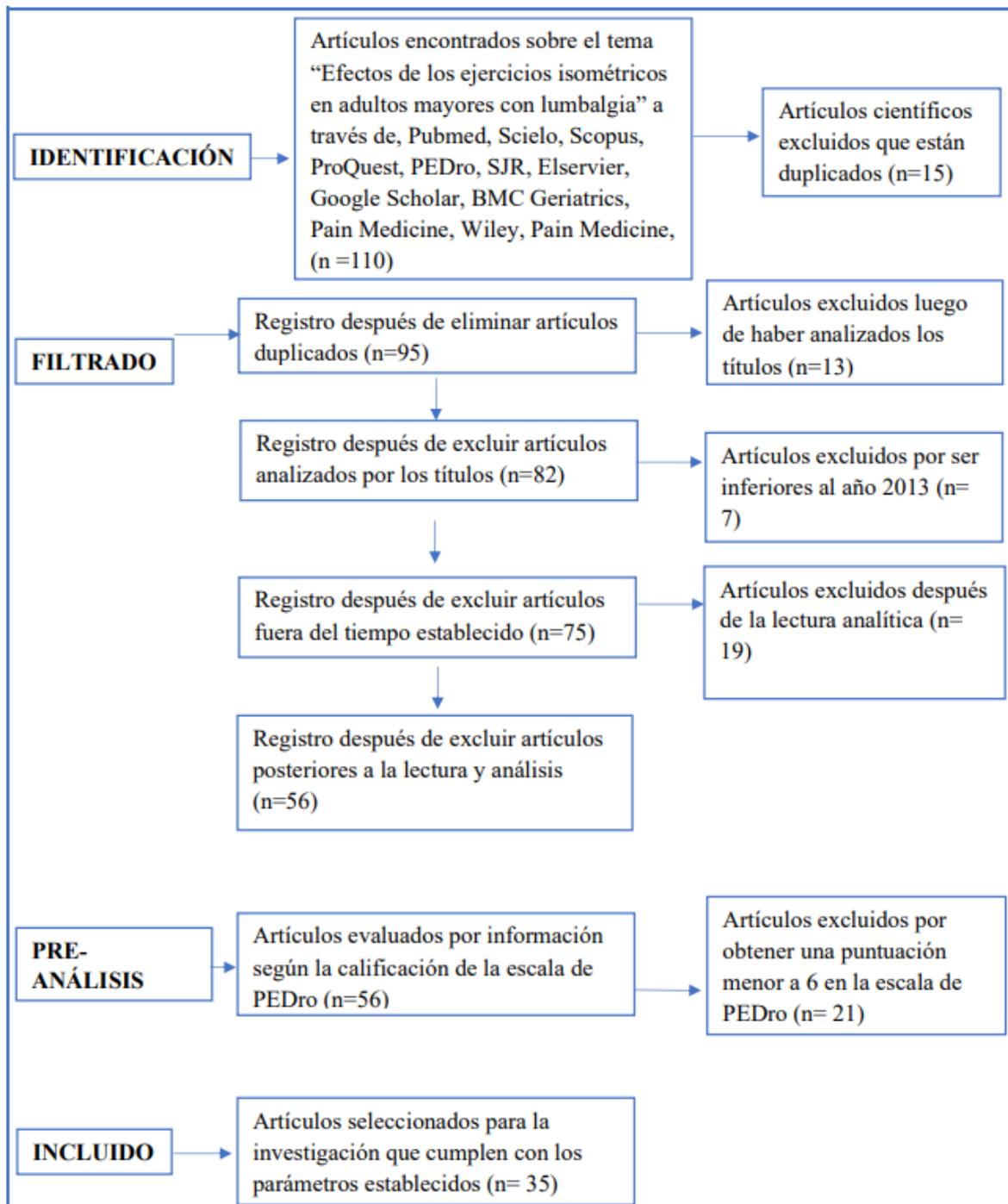
Identificación: Se realizó la primera búsqueda de artículos con el tema de investigación, se registraron en total 110 artículos que fueron escogidos de las diferentes bases de datos los mismos que fueron publicados desde el año 2013 hasta el año 2023, se observó que 15 artículos se encontraban con la misma información (duplicados) en los diferentes buscadores dejando un total de 95 artículos.

Filtrado: De los 95 artículos al leer cada artículo seleccionado se excluyeron 13, por su título y resumen ya que no eran acorde con el tema, se excluyeron 7 artículos por ser inferiores al año 2013, además se excluyeron 19 artículos después de la respectiva lectura.

Preanálisis: Una vez filtrados los artículos se obtienen 56 artículos de los cuales se excluyen 21, (n = artículos por obtener una puntuación menor a 6 en la escala de PEDro).

Incluido: se obtuvo como resultado final un total de 35 artículos incluidos en la revisión.

Ilustración 2 Diagrama de flujo



Fuente: Adaptado de Methodology in conducting a systematic review of biomedical research, (Ramírez Vélez et al., 2013).

3.10. Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro

Tabla 1 Valoración con Escala de PEDro

N.º	Autor	Año	Título Original	Título en español	Base de datos	Valor escala de PEDro
1	(Schneider et al., 2023)	2023	Comparative clinical effectiveness of nonsurgical treatment methods in patients with lumbar spinal stenosis: a randomized clinical trial	Eficacia clínica comparativa de los métodos de tratamiento no quirúrgico en pacientes con estenosis espinal lumbar: un ensayo clínico aleatorizado	PubMed	6
2	(Xu Yuan, 2022)	2022	Impacto de la condición física básica en el rendimiento del equilibrio en los ancianos	Impacto de la condición física básica en el rendimiento del equilibrio en los ancianos	Scielo	6
3	(Efendioğlu et al., 2022)	2022	A simple method for clinical implications of pain; comprehensive geriatric assessment	Un método sencillo para las implicaciones clínicas del dolor; evaluación geriátrica integral	Scielo	6
4	(Tufail, Lee, Moon, et al., 2021)	2021	The Effect of Lumbar Erector Spinae Muscle Endurance Exercise on Perceived Low-back Pain in Older Adults	El efecto de la resistencia del músculo erector de la columna lumbar Ejercicio sobre el dolor lumbar percibido en adultos mayores	Scielo	7
5	(Bell et al., 2021)	2021	The Association of Persistent Low Back Pain With Older Adult Falls and Collisions: A Longitudinal Analysis	La asociación del dolor lumbar persistente con las caídas y colisiones de adultos mayores: Un análisis longitudinal	Google Scholar	6
6	(Brandão et al., 2021)	2021	Home physical exercise improves functional mobility and quality of life in the elderly	El ejercicio físico domiciliario mejora la movilidad funcional y la calidad de vida en las personas mayores. Un ensayo clínico controlado aleatorio	PubMed	6

7	(Jentoft et al., 2020)	2020	Effect of information and exercise programmes after lumbar disc surgery: A randomized controlled trial	Efecto de los programas de información y ejercicio después de la cirugía de disco lumbar: un ensayo controlado aleatorio	PubMed	7
8	(Madadi-Shad et al., 2020a)	2020	Effect of a corrective exercise program on gait kinetics and muscle activities in older adults with both low back pain and pronated feet: A double-blind, randomized controlled trial	Efecto de un programa de ejercicios correctivos sobre la cinética de la marcha y las actividades musculares en adultos mayores con dolor lumbar y pies en pronación: un ensayo controlado aleatorio doble ciego	Elsevier	8
9	(Kim & Yim, 2020)	2020	Core Stability and Hip Exercises Improve Physical Function and Activity in Patients with Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial	La estabilidad central y los ejercicios de cadera mejoran la actividad y la función física en pacientes con dolor lumbar inespecífico: un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	6
10	(Kawasaki & Tozawa, 2020)	2020	Grit in Community-Dwelling Older Adults with Low Back Pain Is Related to Self-Physical Training Habits	La determinación de los ancianos con lumbalgia que viven en la comunidad está relacionada con los hábitos de auto entrenamiento físico	Wiley	6
11	(Fabiana Meijon Fadul, 2019)	2019	Traditional medicine for lumbosacral conditions in the elderly	La medicina tradicional en afecciones lumbosacras en el adulto mayor	PubMed	8
12	(Salas et al., 2019)	2019	The relative efficacy of two exercise methods for older adults with chronic low back pain: A preliminary randomized control study	La eficacia relativa de dos métodos de ejercicio para adultos mayores con dolor lumbar crónico: Un estudio de control aleatorio preliminar	Wiley	6
13	(Schulz et al., 2019)	2019	Spinal manipulative therapy and exercise for older adults with	Terapia de manipulación espinal y ejercicio	PubMed	7

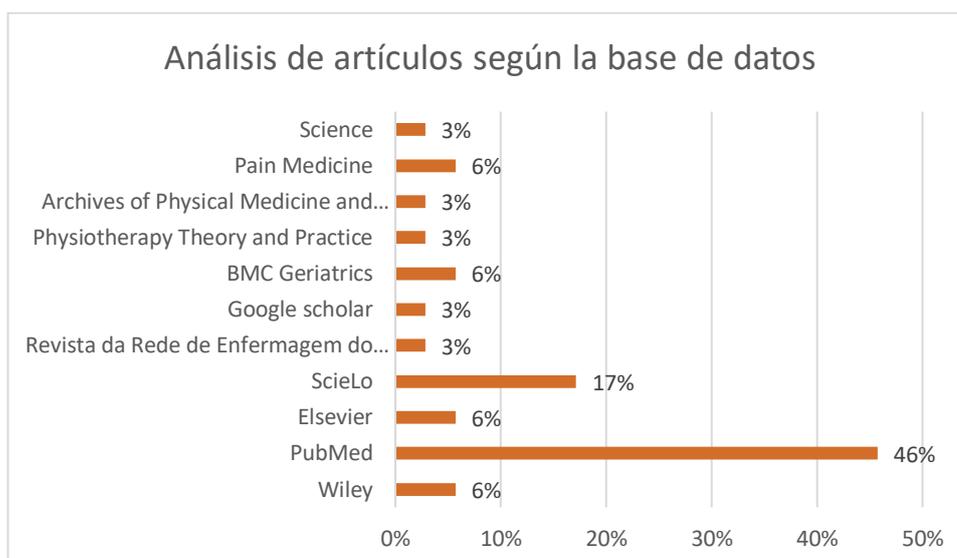
			chronic low back pain: a randomized clinical trial	para adultos mayores con dolor lumbar crónico: un ensayo clínico aleatorizado		
14	(Pugliese et al., 2019)	2019	Use of trunk muscle training and neuromuscular electrical stimulation to reduce pain and disability in an older adult with chronic low back pain: A case report	Uso del entrenamiento de los músculos del tronco y la estimulación eléctrica neuromuscular para reducir el dolor y la discapacidad en un adulto mayor con dolor lumbar crónico: reporte de un caso	Physiotherapy Theory and Practice	6
15	(Feldwieser et al., 2018)	2018	Evaluation of biofeedback based bridging exercises on older adults with low back pain: A randomized controlled trial	Evaluación de ejercicios puente basados en biorretroalimentación en adultos mayores con dolor lumbar: un ensayo controlado aleatorizado	PubMed	8
16	(Wetherell et al., 2018)	2018	Integrated Exposure Therapy and Exercise Reduces Fear of Falling and Avoidance in Older Adults: a Randomized Pilot Study	La terapia de exposición integrada y el ejercicio reducen el miedo a las caídas y la evitación en adultos mayores: un estudio piloto aleatorizado	PubMed	8
17	(Markofski et al., 2018)	2018	Effect of aerobic exercise training and essential amino acid supplementation for 24 weeks on physical function, body composition, and muscle metabolism in healthy, independent older adults: a randomized clinical trial	Efecto del entrenamiento con ejercicios aeróbicos y la suplementación con aminoácidos esenciales durante 24 semanas sobre la función física, la composición corporal y el metabolismo muscular en personas sanas e independientes adultos mayores: un ensayo clínico aleatorizado.	PubMed	7
18	(Chan et al., 2018)	2018	Effects of exercise improves muscle strength and fat mass in patients with high fracture risk: A randomized control trial	Los efectos del ejercicio mejoran la fuerza muscular y la masa grasa en pacientes con alto riesgo de	Science	7

				fractura: un ensayo de control aleatorio		
19	(Hicks et al., 2018)	2018	Hip Symptoms, Physical Performance and Health Status in Older Adults with Chronic Low Back Pain: A Preliminary Investigation	Síntomas de cadera, rendimiento físico y estado de salud en adultos mayores con Dolor lumbar: una investigación preliminar	Archives of Physical Medicine and Rehabilitation	6
20	(Gajjar et al., 2017)	2017	Isometric Back Exercise Has Different Effect on Pressure Pain Thresholds in Healthy Men and Women	El ejercicio isométrico de espalda tiene un efecto diferente en los umbrales de dolor por presión en hombres y mujeres sanos.	PubMed	8
21	(Goertz et al., 2017)	2017	Patient-centered professional practice models for managing low back pain in older adults: a pilot randomized controlled trial	Modelos de práctica profesional centrados en el paciente para el manejo del dolor lumbar en adultos mayores: un ensayo piloto controlado aleatorio	BMC Geriatrics	7
22	(Sions & Hicks, 2017)	2017	Back Stiffness Is Associated with Physical Health and Low Back Pain-Related Disability in Community-Dwelling Older Adults	La rigidez de la espalda está asociada con la física Salud y Discapacidad Relacionada con Lumbalgia en Adultos Mayores Comunitarios	Pain Medicine	6
23	(LaStayo et al., 2017)	2017	Eccentric versus traditional resistance exercise for older adult fallers in the community: a randomized trial within a multi-component fall reduction program	Ejercicio de resistencia excéntrico versus tradicional para adultos mayores que se caen en la comunidad: un ensayo aleatorizado dentro de un programa de reducción de caídas de componentes múltiples	BMC Geriatrics	7
24	(Coyle et al., 2017)	2017	Lumbar Mobility and Performance-Based. Function: An Investigation in Older Adults with	Movilidad lumbar y basada en el rendimiento. Función: Una Investigación en Adultos Mayores con	Pain Medicine	6

			and without Chronic Low Back Pain	y sin dolor lumbar crónico		
25	(Nava-Bringas et al., 2016)	2016	Adherence to a stability exercise program in patients with chronic low back pain	Adherencia al programa de ejercicios de estabilización lumbar en pacientes con dolor crónico de espalda baja	Elsevier	6
26	(Naugle et al., 2016)	2016	Reduced Modulation of Pain in Older Adults after Isometric and Aerobic Exercise	Reducción de la modulación del dolor en adultos mayores después del ejercicio isométrico y aeróbico	PubMed	8
27	(Morone et al., 2016)	2016	A Mind-Body Program for Older Adults With Chronic Low Back Pain	Un programa mente-cuerpo para adultos mayores con dolor lumbar crónico	PubMed	8
28	(Cog et al., 2016)	2016	Back strength predicts walking improvement in obese, older adults with chronic low back pain	La fuerza de la espalda predice la mejora de la marcha en adultos mayores obesos con dolor lumbar crónico	PubMed	6
29	(Bertolini & Ziroldo, 2015)	2015	Comparação entre cinesioterapia e escola de coluna no tratamento da lombalgia em idosos	Comparación entre cinesiterapia y escuela de columna en el tratamiento de la lumbalgia en ancianos.	Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste	7
30	(da Silva et al., 2015)	2015	Back muscle fatigue of younger and older adults with and without chronic low back pain using two protocols: A case-control study	Fatiga de los músculos de la espalda de adultos jóvenes y mayores con y sin dolor lumbar crónico utilizando dos protocolos: un estudio de casos y controles	Scielo	7
31	(Santos et al., 2015)	2015	Chronic pain in long-lived elderly: prevalence, characteristics, measurements and correlation with serum vitamin D level	Dolor crónico en ancianos longevos: prevalencia, características, medidas y correlación con el nivel sérico de vitamina D	PubMed	7
32	(Tui Cholajeong, Jae Heón Soy,	2015	Los efectos del ejercicio de fortalecimiento de los músculos de los glúteos y el ejercicio de	Los efectos del ejercicio de fortalecimiento de los músculos de los glúteos y el ejercicio de	Scielo	7

	Chola Ylargoksoy, AlaskahWang Bo, 2015)		estabilización lumbar sobre la fuerza y el equilibrio de los músculos lumbares en pacientes con dolor lumbar crónico	estabilización lumbar sobre la fuerza y el equilibrio de los músculos lumbares en pacientes con dolor lumbar crónico.		
33	(H. Rhyu et al., 2015)	2015	Los efectos de los tipos de ejercicios isométricos sobre el dolor y la actividad muscular en pacientes con dolor lumbar	Los efectos de los tipos de ejercicios isométricos sobre el dolor y la actividad muscular en pacientes con dolor lumbar	Scielo	6
34	(Vincent et al., 2014)	2014	Back strength predicts walking improvement in obese, older adults with chronic low back pain	La fuerza de la espalda predice la mejora de la marcha en obesos, Adultos mayores con dolor lumbar crónico	PubMed	6
35	(Moon et al., 2013)	2013	Efecto de los ejercicios de estabilización y fortalecimiento lumbares dinámico en Pacientes con dolor lumbar crónico	Efecto de los ejercicios de estabilización y fortalecimiento lumbares dinámico en Pacientes con dolor lumbar crónico	PubMed	8

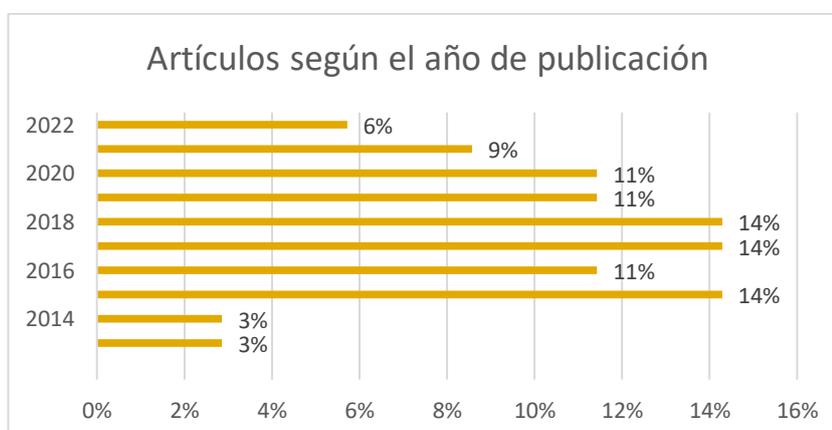
Ilustración 3: Análisis de artículos científicos por base de datos.



Interpretación:

Del total de artículos a utilizar en la investigación tenemos que estos fueron encontrados en bases de datos científicas y académicas de gran aceptación y validez investigativa, las mismas que se encuentran en los criterios de inclusión del presente trabajo. Se decidió que dos de la base de datos de Wiley, dieciséis de PubMed, dos de Elsevier, seis de Scielo, uno de la Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste, uno de Google Scholar, dos de BMC Geriatrics, uno de Physiotherapy Theory and Practice, uno de Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, dos de Pain Medicine y uno de Science.

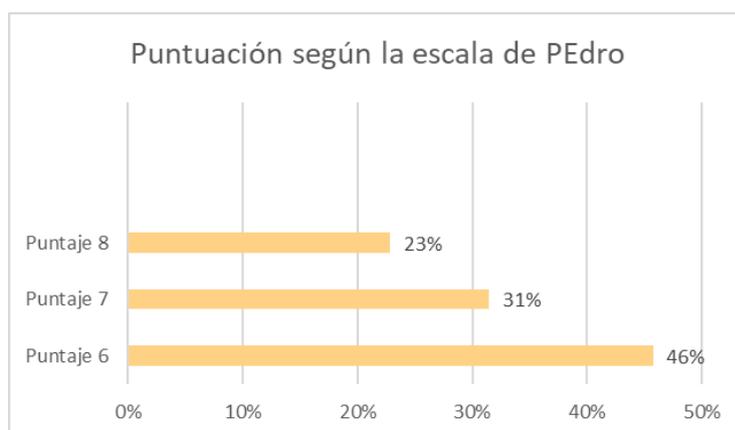
Ilustración 4: Análisis de artículos científicos por base de datos



Interpretación

El período de vigencia de este trabajo corresponde al período especificado, que es desde el 2013 hasta el presente año. Teniendo en cuenta estos datos, se encontró que, de los elementos utilizables, uno del 2013, uno del 2014, cinco del 2015, cuatro del 2016, cinco del 2017, cinco del 2017, cinco del 2018, cuatro del 2019, cuatro del 2020, tres del 2021, dos del 2022 y uno del año 2023.

Ilustración 5: Análisis de los artículos científicos por puntuación en la escala de la PEDro



Interpretación:

Todos los artículos que se utilizó en este trabajo pasaron por una valoración de calidad metodológica mediante la escala de PEDro, la cual mediante una puntuación indica la validez del artículo, teniendo en cuenta que debieron ser igual o mayor a seis para su uso en el presente informe final, es así como se puntuó; dieciséis artículos con seis puntos, once con siete puntos y ocho con ocho puntos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultado de artículos científicos analizados sobre los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia

Tabla 2 Efecto de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia

N.º	Autor	Tipo de Estudio	Población	Intervención	Resultados
1	(Schneider et al., 2023)	Ensayo Clínico aleatorizado	(G1) 88 participantes (G2) 84 participantes (G3) 87 participantes	Los fisioterapeutas siguieron un protocolo de tratamiento pragmático que constaba de 3 intervenciones básicas: procedimiento de calentamiento con una bicicleta estacionaria; procedimientos de terapia manual, que incluyeron movilización de distracción lumbar, movilización de la articulación de la cadera, movilización de la articulación lumbar/sacroilíaca de postura lateral y movilización neural; e instrucción individualizada en ejercicios de estabilización de la columna y estiramientos en el hogar. Cada participante del estudio fue evaluado para músculos específicos que requerían estiramiento y/o fortalecimiento.	A los 2 meses mostraron que la terapia manual / ejercicio individualizado tuvo una mayor mejora de los síntomas y la función física en comparación con la atención médica, La terapia manual / ejercicio individualizado tuvo una mayor proporción de respondedores, 30 % de mejora en síntomas y función física, 20 % y capacidad para caminar 65.3 %, a los 2 meses en comparación con la atención médica 7.6 % y 48.7 %, respectivamente o ejercicio grupal. A los 6 meses, no hubo diferencias entre grupos en los puntajes medios de resultados o las tasas de respuesta.
2	(Xu Yuan, 2022)	Experimental	(G1) 14 personas (G2) 14 personas	El grupo experimental recibió acondicionamiento corporal básico específico y el grupo control no recibió ninguna intervención. Después del experimento, los indicadores de aptitud física de los dos grupos fueron comparados y analizados estadísticamente. Los ejercicios manuales/individuales incluyen movilidad espinal, estiramiento y entrenamiento de	Hubo diferencias significativas en la cantidad de cambio en la prueba de abdominales de 30 s y la prueba de flexión de brazos de 30 s entre los grupos experimental y de control. No hubo diferencias significativas entre los dos grupos en la cantidad de cambio en la prueba de flexión hacia adelante sentado y la prueba de extensión de la espalda. Hubo diferencias significativas

				fuerza por parte de quiroprácticos y fisioterapeutas.	en la magnitud del cambio en la prueba de elevación de rodilla de 2 minutos. No hubo diferencia significativa en el rango de cambios en la prueba de 3 m sentado y alrededor de objetos.
3	(Efendioğlu et al., 2022)	Transversal	(G1) 72 participantes (G2) 149 participantes	La fuerza muscular en la realización de los ejercicios de la zona lumbar se determinó midiendo la fuerza de prensión manual con un dinamómetro manual hidráulico.	La puntuación VAS del dolor tuvo una correlación negativa moderada estadísticamente significativa con el índice Quality of Life-5 Dimensions. El sexo masculino se asoció con una disminución del riesgo de dolor crónico, mientras que la mala calidad del sueño y el número de comorbilidades se asociaron con un mayor riesgo de dolor crónico, respectivamente según el análisis de regresión logística multivariable (Efendioğlu et al., 2022).
4	(Tufail, Lee, Moon, et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado	(G1) 8 participantes (GC) 8 participantes	Los participantes recibieron cinco semanas de entrenamiento de espalda y un experimento. La duración total del entrenamiento es de 25 minutos, que incluye 5 minutos en cada una de las tres condiciones de pie (15 minutos). Después de 10 minutos de descanso, los participantes realizaron la prueba experimental. (ejercicio normal de pie, ejercicio de flexión lateral, flexión y extensión, sentadillas)	El ejercicio tuvo un efecto sobre la fatiga general percibida a lo largo del tiempo y hubo diferencias significativas entre los grupos experimental y de control a lo largo del tiempo. Estimar la diferencia significativa entre los dos grupos en la fatiga total percibida por el ejercicio en cada nivel de tiempo.
5	(Bell et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado	76 participantes	Se realizó ejercicios de estabilización lumbar segmentaria y ejercicios de fortalecimiento de glúteos. Los sujetos realizaron 3 veces por semana (45 minutos por día) y realizaron sus respectivas sesiones de entrenamiento en días alternos. Medición de la fuerza muscular isométrica lumbar	Los adultos mayores con dolor de espalda persistente tienen más probabilidades de caerse que aquellos sin dolor de espalda. Además, los individuos con mejor función visuoespacial y de las extremidades inferiores tenían caídas y MVC más

					bajas, respectivamente. Mejorar el dolor y la función en el dolor de espalda persistente puede ayudar a mejorar la movilidad y reducir el riesgo de lesiones en el futuro.
6	(Brandão et al., 2021)	Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado y controlado	(G1) 65 participantes (G2) 66 participantes	<p>Los ejercicios fueron realizados en casa por cada participante de forma individual:</p> <p>-Ejercicios de calentamiento: ejercicio activo y libre de los miembros superiores e inferiores, como ejercicios de rotación de hombros y de respiración.</p> <p>-Ejercicios de estiramiento: desde la posición sentada en la cama y con las rodillas extendidas, los participantes tratarían de alcanzar los dedos de los pies; desde la posición sentada en una silla y con los pies apoyados en el suelo, se realiza la rotación del tronco hacia un lado y la elevación del miembro superior, del mismo lado, por encima de la cabeza para permitir que el participante se estire tanto como sea posible.</p>	<p>De acuerdo con los tiempos de prueba pre y post-TUG, un grupo de adultos mayores que se sometieron a un programa de actividad física en el hogar mostró una mejora significativa en la movilidad funcional con una reducción promedio de 2-1 segundos.</p> <p>Además, se observaron diferencias en la calidad de vida de los adultos mayores que participaron en el programa de ejercicios, según lo confirmado por el puntaje global de World Health Organization, que comenzó en 8 y progresó a 9 después de la intervención.</p>
7	(Jentoft et al., 2020)	Prospectivo, aleatorizado y controlado	(G1) 37 participantes (G2) 33 participantes	<p>Entrenamiento de fuerza, resistencia, estabilidad y movilidad, entrenamiento de control motor, información y programas multidisciplinarios que consisten en entrenamiento grupal y sesiones individuales. En la Parte 2 del programa de ejercicios, se hizo hincapié en la mejora de la fuerza y los ejercicios de estiramiento.</p>	<p>Para el resultado primario, 12 meses después de la cirugía, el grupo de ejercicio e información tuvo significativamente menos dolor en las piernas en comparación con el grupo de información solamente. Para el resultado secundario, 12 meses después de la cirugía, se demostró una diferencia significativa ($p < 0,027$) por función, a favor de aquellos que recibieron tanto ejercicio como información. Los efectos del tratamiento mostraron diferencias estadísticamente significativas a favor</p>

					del movimiento y la información, pero las diferencias no fueron clínicamente significativas.
8	(Madadi-Shad et al., 2020a)	Ensayo controlado aleatorizado	(G1) 18 participantes (G2) 18 participantes	Durante las dos primeras semanas de la intervención, realizaron estiramientos del músculo valgo del tobillo en cuatro series de estiramientos de 30 segundos. Después de las primeras dos semanas de estiramiento, el grupo dos realizó un entrenamiento con banda de resistencia en ambas piernas tres veces por semana durante 14 semanas. Cada entrenamiento consta de un calentamiento general de 10 minutos seguido de un entrenamiento de fuerza seguido de una rutina de enfriamiento.	En el grupo experimental, pero no en el grupo de control, la velocidad de la marcha aumentó significativamente desde el pre test hasta el pos test. Las relaciones de carga y los valores de momento libre fueron similares antes y después de la prueba. En el grupo experimental, pero no en el grupo de control, las puntuaciones de discapacidad, el dolor de espalda, la actividad del músculo tibial anterior y la actividad del músculo recto abdominal disminuyeron durante la prueba posterior en comparación con la prueba previa.
9	(Kim & Yim, 2020)	Ensayo controlado aleatorizado	(G1) 25 participantes (G2) 25 participantes (G3) 25 participantes	Medición de la capacidad de equilibrio: La prueba de bipedestación con una sola pierna se utilizó para medir la capacidad de equilibrio estático de los pacientes con dolor lumbar. Medición de la calidad de vida: Ejercicio de estabilidad central: Todos los grupos participaron durante 30 min, 3 veces por semana, durante 6 semanas. Para cada ejercicio, se mantuvo la contracción isométrica durante 7-8 s. Cada ejercicio se informó 10 veces y hubo un breve intervalo de descanso de 3 s entre repeticiones. A los pacientes se les proporcionó un descanso de 1 minuto. Ejercicio de estiramiento de los músculos de la cadera: Además, de los	Hubo diferencias estadísticamente significativas en la intensidad del dolor, la inestabilidad lumbar y la flexibilidad de los músculos de la cadera entre los dos grupos. Las pruebas post hoc de Bonferroni confirmaron que el grupo de estiramiento tuvo un mayor efecto sobre la inestabilidad lumbar y la flexibilidad de los músculos de la cadera que el grupo de fuerza y simulación y que el grupo de estiramiento, como grupo de fortalecimiento, tuvo un mayor efecto sobre la intensidad del dolor que el grupo de simulación.

				ejercicios de estabilidad central, los pacientes del grupo de estiramiento participaron en ejercicios de estiramiento de los músculos de la cadera durante 15 min, 3 veces por semana (Kim & Yim, 2020).	
10	(Kawasaki & Tozawa, 2020)	Ensayo de control aleatorio	(G1) 55 participantes (G2) 55 participantes	El grupo controlado consistió en diferentes métodos de ejercicio, mientras que el grupo aleatorizado realizó ejercicios de la parte inferior del cuerpo basados en máquinas. La masa libre de grasa, la fuerza muscular y el rendimiento físico se midieron al inicio y a los 3 meses de seguimiento.	La edad media fue de 73,8 a 7 años y el 69,1 % eran mujeres. Toda la cohorte mostró aumentos significativos en la masa magra, la fuerza muscular (4 mediciones) y el rendimiento físico (3 mediciones). Sin embargo, las diferencias entre los grupos no fueron significativas.
11	(Fabiana Meijon Fadul, 2019)	Observacional, analítica, de casos aleatorizados y controlados	(G1) 100 participantes (G2) 100 participantes	Los pacientes recibieron sesiones de tres a seis y de siete a diez, según las características de cada paciente y evolución sintomática, con un tratamiento convencional con antiinflamatorios, analgésicos, relajantes musculares e intervención fisioterapéutica con ejercicios de fortalecimiento lumbar.	En la edad de 60 a 64 años, ambos grupos estaban dominados por mujeres, amas de casa y hombres en la agricultura, el desarrollo de síntomas fue satisfactorio en el 95 % usando medicina tradicional, el 36 % usando medicina tradicional de 3 a 6 veces, el 52 % de 7 a 10 veces, el 88 % recibió tratamiento de acupresión y el 48 % presentó gastritis como efecto secundario del tratamiento convencional.
12	(Salas et al., 2019)	Ensayo controlado aleatorizado	(G1) 8 participantes (G2) 8 participantes	Los participantes en el grupo del tratamiento multidimensional (DMT) recibieron un programa de ejercicio individualizado, mientras que los participantes en el grupo de tratamiento de terapia de ejercicio (TET) participó en un programa de ejercicios grupales. El grupo MDT recibió ejercicios enfocados en la flexibilidad muscular y rango de movimiento articular, fortalecimiento muscular y control postural. Los ejercicios	Una prueba de Mann-Whitney mostró que, como era de esperar, no hubo diferencias significativas entre los grupos. El grupo 1 tuvo una interferencia del dolor significativamente menor y una mayor función física, y el grupo 2 tuvo una interferencia del dolor significativa, pero ganó una mayor fuerza de agarre.

				incluidos en el grupo TET fueron enfocados en mejorar la fuerza, la flexibilidad, el equilibrio.	Los participantes aleatorizados lograron resultados más efectivos.
13	(Schulz et al., 2019)	Ensayo clínico aleatorizado	241 pacientes	Ejercicios de equilibrio: levantamiento de rodillas de pie, flexión de cadera con la pierna recta de pie y extensión.	El resultado primario fue la intensidad del dolor. Los resultados secundarios incluyeron la discapacidad de la espalda, el estado de salud, el uso de medicamentos, la satisfacción con la atención y la mejoría general. Los resultados se analizaron utilizando modelos mixtos lineales.
14	(Pugliese et al., 2019)	ensayo controlado aleatorizado	1 participante	Programa de ejercicios en el hogar con estiramientos para mejorar la estabilidad de la columna.	En adultos mayores con dolor lumbar crónico, la estimulación eléctrica neuromuscular (NMES) junto con los músculos paraespinales con entrenamiento de los músculos del tronco (TMT), mostró una respuesta positiva al tratamiento a corto plazo. La intervención combinada de TMT y NMES previene no solo el dolor de espalda, sino también la disfunción física y la discapacidad resultante.
15	(Feldwieser et al., 2018)	Ensayo controlado aleatorizado	(G1) 20 participantes (G2) 20 participantes (G3) 20 participantes	Todos los sujetos en ambos grupos de intervención se realizaron 16 ejercicios de puente diferentes en posición supina con las caderas dobladas a 45 grados y las rodillas dobladas a 90 grados. Estos 16 ejercicios diferentes incluyen ejercicios de conexión básicos que implican cambios en la abducción de la cadera, como los movimientos de la cadera, el pie y el brazo, que se ha demostrado que cambian los patrones de activación muscular del cuerpo durante los ejercicios de conexión.	El grupo de biorretroalimentación mostró un nivel significativamente más bajo de discapacidad en comparación con el grupo de control. Además, la prueba de Biering-Sørensen fue significativamente mejor en el grupo de atención estándar en comparación con los otros dos grupos. La facilidad de uso y la aceptación por parte del usuario de los sistemas de biorretroalimentación son bajas, principalmente debido a

					problemas de conectividad y comodidad durante el entrenamiento.
16	(Wetherell et al., 2018)	Ensayo clínico aleatorizado	42 participantes	Movilidad, equilibrio, aprendizaje y exposición: este es un remedio casero de 8 sesiones semanales combinado con un programa de ejercicios de prevención de caídas respaldado empíricamente. Los ejercicios se basan en parte en el Programa de ejercicios de Otago para la prevención de caídas en adultos mayores, que combina ejercicios de flexibilidad, fuerza y equilibrio realizados por un fisioterapeuta en las sesiones 1, 2, 4 y 8. Además, se instruyó a los participantes para que hicieran ejercicio 3 veces por semana y caminaran durante 30 minutos dos veces por semana. Además, los participantes aprendieron cómo levantarse después de una caída.	En cuanto a la educación, la intervención redujo el miedo a las caídas y la evitación de actividades después de 8 semanas, pero el efecto disminuyó en el período de seguimiento de 6 meses. La intervención no aumentó las caídas y los participantes calificaron el ejercicio, la terapia de exposición y los programas no específicos como los más útiles.
17	(Markofski et al., 2018)	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, controlado	45 participantes	Actividad física (ejercicio supervisado o actividad habitual supervisada 3 días a la semana) durante 24 semanas. Ejercicios para mejorar la fuerza, equilibrio y marcha.	Independientemente del tipo de suplemento, la velocidad al caminar mejoró en ambos grupos, pero la fuerza muscular aumentó solo en el grupo de ejercicio supervisado. La suplementación con placebo aumentó drásticamente la síntesis de proteínas musculares desde el inicio tanto antes como después de la intervención, con mayores aumentos en el grupo de ejercicio controlado con placebo después de la intervención. La masa corporal magra total y regional no cambió significativamente con ninguna intervención.

18	(Chan et al., 2018)	Ensayo clínico aleatorizado	(G1) 46 participantes (G2) 51 participantes	<p>El grupo uno incluyó una variedad de ejercicios, mientras que el grupo dos realizó ejercicios de la parte inferior del cuerpo basados en máquinas.</p> <p>El componente de ejercicio se basa en el Programa de Ejercicios Otago para Prevenir Caídas en Adultos Mayores, que combina flexibilidad, ejercicios de fortalecimiento y equilibrio.</p>	La edad media fue de 73,8 a 7 años y el 69,1 % eran mujeres. Toda la cohorte mostró aumentos significativos en la masa magra, la fuerza muscular (4 mediciones) y el rendimiento físico (3 mediciones). Sin embargo, las diferencias entre los grupos no fueron significativas.
19	(Hicks et al., 2018)		(G1) 54 participantes (G2) 57 participantes	La prueba de elevación de silla repetida es una medida fiable y válida que destaca el eje esquelético y la articulación de la cadera para determinar el rango de movimiento funcional, comenzando desde una posición sentada, se instruyó a los participantes para que realizaran cinco movimientos de sentarse a pararse de la manera más rápida y segura posible mientras mantenían los brazos cruzados sobre el pecho.	El dolor de cadera, la rigidez matutina y el dolor de rotación interna de la cadera son más comunes en los adultos mayores, y aquellos con síntomas de cadera tienen un rendimiento físico más bajo que aquellos sin o con síntomas de cadera.
20	(Gajjar et al., 2017)	Ensayo clínico aleatorizado controlado	(G1) 17 participantes (G2) 12 participantes	La prueba de Biering-Soerensen (BS) se ha estudiado ampliamente en pacientes con dolor lumbar para evaluar el valor pronóstico de la fuerza muscular lumbar. Implica una contracción isométrica de los extensores de la cadera y los músculos lumbares, con el sujeto sosteniendo la parte superior del cuerpo en posición horizontal mientras la parte inferior del cuerpo está fijada a la mesa.	Después del ejercicio, A nivel del umbral de dolor a la presión (PPT) aumentó significativamente en los brazos de las mujeres, pero no en los de los hombres. Además, el umbral de dolor por presión en las piernas se incrementó independientemente del género. Después del ejercicio, el aumento en el PPT del cinturón se acercó a la significación
21	(Goertz et al., 2017)	Ensayo piloto controlado aleatorio	131 participantes	Los tratamientos quiroprácticos consistieron en movilización, manipulación asistida por instrumentos y/o terapia de manipulación	Los resultados primarios fueron la intensidad del dolor de espalda evaluada mediante una escala de calificación

				espinal enfocada en la parte lumbar de la espalda.	numérica y la discapacidad relacionada con la espalda evaluada mediante el Cuestionario de discapacidad de Roland-Morris. Los resultados secundarios incluyeron medidas clínicas, eventos adversos y satisfacción del paciente. Los análisis estadísticos incluyeron modelos de regresión de efectos mixtos y ecuaciones de estimación generalizadas.
22	(Sions & Hicks, 2017)	Transversal	250 participantes	La puntuación resumida del componente físico (PCS) se utilizó como medida de aptitud física para el análisis primario, que incluía cuatro dominios: función física, rol físico, dolor corporal y salud general, y el nivel físico incluía 2 series de ejercicios de estiramiento durante 15 segundos seguidos de la pelvis ascensor, las poses se realizan de la misma manera para una serie de ejercicios de 1 10 segundos.	La puntuación resumida del componente físico (PCS) utilizó como medida de aptitud física para el análisis primario, que incluía cuatro dominios: función física, rol físico, dolor corporal y salud general, y el nivel físico incluía 2 series de ejercicios de estiramiento durante 15 segundos seguidos de la pelvis. Las poses se realizan de la misma manera para una serie de ejercicios de 1 10 segundos.
23	(LaStayo et al., 2017)	Ensayo clínico aleatorizado	134 participantes	Como parte del programa de reducción de caídas con ejercicios de componentes múltiples (MCEFRP), los participantes realizaron sesiones de 60 minutos tres veces por semana durante 3 meses que incluyeron entrenamiento de resistencia de la parte inferior del cuerpo. El entrenamiento es individualizado y supervisado, pero se lleva a cabo en grupos de 2 a 5 participantes durante 3 horas. Los pesos libres para estos ejercicios de resistencia de la parte superior del cuerpo se aumentaron cada dos semanas hasta que el participante pudo completar tres	Un programa de reducción de caídas con múltiples ejercicios tuvo efectos sobre los factores de riesgo de caídas que se pensaba que eran reversibles con una intervención de ejercicios, pero no tuvo efectos diferenciales sobre la movilidad, la seguridad del equilibrio, la fuerza muscular y el área transversal. El número de días que sobrevivieron sin una caída o cerca de una caída tampoco difirió entre los grupos. Sin embargo, aunque el 100 % de los participantes tuvo al menos una caída en el año

				series de 15 repeticiones con la forma adecuada.	anterior a MCEFRP, después de 3 meses de capacitación y 9 meses de seguimiento.
24	(Coyle et al., 2017)	Ensayo clínico aleatorizado	(G1) 54 participantes (G2) 66 participantes	Se midieron los ángulos máximos medios de flexión lumbar, extensión y flexión lateral para ambos grupos, junto con el tiempo hasta las medidas de rendimiento, el tiempo para volver a levantarse de la silla y el tiempo para ponerse de pie y avanzar. Se utilizó el análisis de varianza para examinar las diferencias en la movilidad de la columna lumbar entre los grupos. Se utilizó regresión lineal ajustada para evaluar la relación independiente entre la movilidad de la columna lumbar y la función física en ambos grupos.	El grupo de dolor tenía ángulos de flexión y extensión más bajos; en el grupo de dolor, la flexión explicó el 19 % y el 8,9 % de la varianza en el tiempo para completar las pruebas repetidas de elevación de la silla y elevación cronometrada, respectivamente. En el grupo sin dolor, los estiramientos explicaron el 12,7 % y el 10,3 % de la varianza en el tiempo de repetición de las pruebas de elevación de la silla y el 10,3 % del tiempo, respectivamente.
25	(Nava-Bringas et al., 2016)	Prospectivo, observacional	31 pacientes	Los ejercicios de desarrollo de datos se realizaron de 3 maneras: 6 pacientes realizaron 10 sesiones para aprender el procedimiento, 7 pacientes realizaron 5 sesiones y 18 pacientes realizaron 1 sesión para continuar en casa.	El porcentaje de cumplimiento en cada trimestre fue del 82-84 %. El cumplimiento no se asoció con variables sociodemográficas, depresión, ansiedad o miedo. Los pacientes clasificados como adherentes mostraron una mejoría más rápida y pronunciada en el dolor y la función lumbar.
26	(Naugle et al., 2016)	Prospectivo, aleatorizado y controlado	G1 17 participantes G2 1 participantes	Adultos mayores y jóvenes sanos completaron 1 sesión y 4 pruebas que consistieron en entrenamiento de fuerza de agarre isométrico submáximo, ciclismo estacionario de intensidad alta o moderada o descanso tranquilo (control). Se tomaron las siguientes medidas antes y después del ejercicio/descanso tranquilo: 1) umbral de sensibilidad, 2) grado de hipersensibilidad supralumbar, 3) grado de dolor durante la estimulación térmica nociva prolongada	Los adultos más jóvenes eran más altos que los adultos mayores después de realizar contracciones isométricas y ejercicio aeróbico. Las diferencias de edad en hipoalgesia inducida por el ejercicio (EIH) varían según la técnica de inducción del dolor y el tipo de ejercicio. Estos hallazgos sugieren una regulación anormal del dolor después del ejercicio agudo en adultos mayores. Perspectiva: este artículo amplía nuestra

				durante 30 s, y 4) suma de dolor térmico a corto plazo.	comprensión de los efectos del ejercicio sobre la sensibilidad y la percepción del dolor en adultos mayores sanos en comparación con adultos más jóvenes.
27	(Morone et al., 2016)	Ensayo clínico aleatorizado	(G1) 95 participantes (G2) 187 participantes	Los grupos de intervención y control recibieron un programa grupal de 8 semanas seguido de un curso de 6 meses. La intervención se inspiró en un programa de reducción del estrés basado en la atención plena; los mismos estiramientos de silla que se enseñaron en la intervención, se enseñaron en el programa de control “Las 10 claves para un envejecimiento saludable”.	En comparación con el grupo de control, los participantes de la intervención mejoraron en las escalas de calificación numérica para el dolor actual y el peor dolor a los 6 meses y la medición media del dolor en la escala de calificación numérica del dolor después de la intervención. El valor no cambia significativamente.
28	(Cog et al., 2016)	Ensayo aleatorizado y controlado	49 participantes	Fueron asignados aleatoriamente a una intervención de ejercicios de resistencia de 4 meses (TOTRX), una intervención de entrenamiento de extensores lumbares (LEXT) o un grupo de control (CON).	La fuerza de los extensores lumbares mejoró en comparación con los grupos de intervención de control y entrenamiento de resistencia. Tenían un aumento de $\geq 20\%$ en la fuerza de los extensores lumbares desde el inicio. Aunque el grupo de intervención con entrenamiento de resistencia mostró la mayor mejora en la resistencia al caminar en el grupo de intervención
29	(Bertolini & Zioldo, 2015)	Ensayo clínico aleatorizado	(G1) 10 participantes (G2) 11 participantes	Para evaluar la flexibilidad se utilizó la escala analógica visual del dolor, el cuestionario breve, para la evaluación de la calidad de vida y las pruebas Timed UP y GO. Participaron 21 ancianos con dolor lumbar de más de tres meses. (terapia de ejercicios y escuela de columna). Los adultos mayores fueron evaluados antes y después de la intervención terapéutica.	Ambos, grupos tuvieron mejores puntuaciones en todas las variables en el post-test en comparación con el pre-test, y en la comparación entre los grupos, no hubo diferencias estadísticamente significativas
30	(Da Silva et al., 2015)	Experimental	(G1) 10 participantes (G2) 10 participantes	Ejercicio de la silla romana donde se les instruyó y estuvo pendiente en la realización	Las características de los participantes más jóvenes y mayores revelaron un

				correcta del ejercicio manteniendo una lordosis lumbar lo más estable posible.	efecto de la edad en el protocolo de fatiga de la silla romana, que mostró que el grupo más joven se recuperó mientras que el grupo mayor tuvo una reducción en los niveles de dolor.
31	(Santos et al., 2015)	Transversal	330 participantes	<p>La intensidad del dolor para la realización de los ejercicios de estiramiento en la zona lumbar se midió utilizando los siguientes instrumentos unidimensionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escala de descripción verbal 11 • Escala numérica visual (ENV): números del 0 al 10, donde 0 significa "sin dolor" y 10 significa "el peor dolor imaginable" 11. • Escala analógica visual (EVA): Marcado con una línea de 10 cm con puntos de anclaje en ambos extremos y descripciones verbales de "sin dolor" y "dolor extremo". El reposo en dolor severo fue fundamental conjunto con los ejercicios. 	Se encontró una prevalencia de dolor crónico del 20,9 %, principalmente dolor nociceptivo, constante, de moderado a intenso, localizado en la región lumbar. Entre los medios para medir la intensidad del dolor, se prefieren las escalas numéricas faciales y orales. Entre los adultos mayores de larga data con dolor crónico, la prevalencia de la deficiencia de vitamina D fue alta (87 %); los niveles deficitarios e inadecuados fueron 49 % y 38 %, respectivamente, pero estos niveles no se asociaron significativamente con la presencia de dolor crónico.
32	(H. Rhyu et al., 2015)	Ensayo clínico aleatorizado	(G1) 20 participantes (G2) 20 participantes	Los tipos de ejercicios isométricos incluyen ejercicios de colchoneta y ejercicios I-Zer. El programa de entrenamiento LBP I-Zer se realiza en 5 series simultáneamente, 3 veces a la semana durante 6 semanas. Un análisis de varianza (ANOVA), de dos vías de medidas repetidas mediciones para comprobar los niveles de dolor y la actividad muscular	Demostraron que, en comparación con el grupo de ejercicio, el grupo de ejercicio había aumentado la actividad muscular y una frecuencia muscular promedio más alta, lo que tuvo un efecto positivo en la reducción de los niveles de dolor y el aumento de la actividad muscular.
33	(Tui Cholajeong, Jae Heón Soy, Chola YlargoKsoy,	Experimental	40 participantes	Ambos grupos realizaron los mismos ejercicios de estabilización segmentaria lumbar, ejercicios de fortalecimiento de glúteos y todos los sujetos realizaron sus	El nivel del índice de disfunción lumbar cambió y hubo una diferencia significativa entre los dos grupos. La fuerza muscular isométrica para la extensión lumbar difirió

	Alaskah Wang Bo, 2015)			respectivos ejercicios 3 veces por semana (50 minutos por día) en días alternos.	significativamente entre los grupos, al igual que el índice de distribución de masa corporal.
34	(Vincent et al., 2014)	Ensayo clínico	(G1) 18 participantes (G2) 20 participantes (G3) 22 participantes	Cada participante realizó una prueba de marcha (tiempo de resistencia, velocidad de marcha a 2 velocidades) y una prueba de fuerza máxima de los músculos de la espalda baja y las extremidades inferiores. Cada serie consta de 15 repeticiones con una carga de resistencia del 60 % de 1RM (RM=repeticion máxima), para reducir el riesgo de lesiones con este ejercicio. Los participantes califican subjetivamente el esfuerzo de una serie de ejercicios utilizando la escala de Borg de 6 a 20, con un período de descanso de 90 segundos entre cada serie.	La adherencia al programa de prueba del estudio fue del 100 % en todos los grupos, y el porcentaje de programas de entrenamiento de resistencia completados a los 4 meses promedió el 87 % en todos los grupos. En comparación con las puntuaciones medias de dolor en reposo mientras estaba de pie al inicio, el grupo uno tenía puntuaciones de dolor más bajas que los grupos dos y tres a los 4 meses.
35	(Moon et al., 2013)	Ensayo controlado aleatorizado	(G1) 12 pacientes (G2) 12 pacientes	Los pacientes con dolor lumbar inespecífico durante más de 3 meses se inscribieron prospectivamente y se asignaron aleatoriamente a ejercicios de estabilización lumbar (n = 11) o ejercicios dinámicos de fortalecimiento lumbar (n = 10). La duración de la práctica es de 1 hora, dos veces por semana durante 8 semanas. La fuerza de los extensores lumbares se midió a intervalos de 12° en diferentes ángulos de 0° a 72°. La gravedad del dolor de espalda y la discapacidad se midió antes y después del ejercicio mediante la escala analógica visual (EVA) y el Cuestionario de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry (ODQ).	La fuerza de la extensión lumbar en todos los ángulos fue significativamente mayor en ambos grupos a las 8 semanas en comparación con el valor inicial. En el grupo de entrenamiento de estabilización lumbar, las mejoras fueron significativamente mayores a 0° y 12° de flexión lumbar. Después del tratamiento, la EVA disminuyó significativamente, pero los cambios no difirieron significativamente entre los grupos. Las puntuaciones de ODQ mejoraron significativamente solo en el grupo de entrenamiento constante.

Interpretación:

Los ejercicios isométricos fortalecen la musculatura en adultos mayores. Estos ejercicios implican contraer los músculos sin cambiar la longitud del músculo ni mover las articulaciones. Al realizar ejercicios isométricos de manera regular y progresiva, se mejora la fuerza muscular, lo que es crucial para mantener la función física y prevenir la debilidad relacionada con la edad.

A medida que las personas envejecen, tienden a experimentar una pérdida de masa muscular y fuerza. Los ejercicios isométricos ayudan a frenar esta pérdida al estimular la contracción y activación de las fibras musculares.

Dependiendo de las capacidades individuales, los ejercicios isométricos pueden requerir adaptaciones. Esto puede incluir la reducción del tiempo de contracción, el uso de apoyos o modificar la posición del cuerpo. Es fundamental adaptar los ejercicios a las necesidades y capacidades específicas de cada adulto mayor.

4.2 Discusión

Los ejercicios isométricos son muy conocidos en el mundo de la Fisioterapia como aporte principal en el inicio de la rehabilitación de muchas patologías, pero dentro del abordaje fisioterapéutico de la geriatría especialmente en la zona lumbar, su prevalencia es poco conocida y entender la efectividad de los ejercicios isométricos para mejorar la calidad de vida en estos pacientes es muy importante.

En un estudio transversal por Santos et al., (2015), llamado “Proyecto Larga Vida” en pacientes que representan el 20,9 % con dolor lumbar, destacó que este trastorno es una de las causas más frecuentes de discapacidad en la población geriátrica por la presencia de dolor en la zona lumbar, afectando hasta los miembros inferiores que pueden derivar a trastornos de la marcha y riesgos de caída. El hecho de que el 20,9 % de los pacientes sufran dolor lumbar es preocupante, esta condición es debilitante y afecta negativamente la calidad de vida de los pacientes. Además, el estudio de Santos subraya la importancia de la prevención y el tratamiento adecuado de esta afección. El dolor provocado en la espalda baja limita la movilidad y aumenta el riesgo de caídas, lo que este estudio determina que si no se trata adecuadamente tendría consecuencias graves para la salud de los pacientes mayores.

Datos relevantes en un estudio por Xu Yuan, (2022) también muestra que las caídas son una de las causas más frecuentes en el adulto mayor sobre todo en quienes son sedentarios debido a la debilidad muscular en la zona lumbar que, con una serie de ejercicios específicos para estos músculos, se ralentice su proceso de envejecimiento. Estos datos son muy importantes por el efecto que nos muestra la realización de los ejercicios de los adultos mayores en beneficio de su capacidad funcional y equilibrio.

Investigaciones obtenidas según autores como: Feldwieser et al., (2018), Wetherell et al., (2018), LaStayo et al., (2017), dan a conocer la suma importancia del fortalecimiento muscular en la columna reduciendo el dolor lumbar y estabilizando la espalda previniendo el riesgo de caída frecuente en el adulto mayor como se menciona en Santos et al., (2015).

Otro trabajo investigativo por (Kim & Yim, 2020) durante 18 sesiones de ejercicios en seis semanas, también sostiene la importancia de fortalecer los músculos de la columna

que mantienen la estabilidad junto con estiramientos de los músculos de la cadera, comprobando que la aplicación de los ejercicios en el adulto mayor son muy productivos y permiten una funcionalidad mejor en sus actividades de la vida diaria.

La importancia de reducir el dolor lumbar nos menciona (Kawasaki & Tozawa, 2020) por la relevancia que tiene al asociarse con síntomas relacionados con la reducción de la calidad de vida y disminución de la capacidad funcional para ejecutar las actividades de la vida diaria, tales síntomas como la depresión y la ansiedad, lo cual, caracterizan al cuerpo por la debilidad muscular, disminución de la flexibilidad; esta relación psicológica como física son las que dan como resultado una disminución de la calidad de vida del adulto mayor. Es cierto que la asociación entre síntomas físicos y psicológicos tendría un impacto significativo en la calidad de vida del adulto mayor. La debilidad muscular, la disminución de la flexibilidad y otros síntomas relacionados con el envejecimiento limitan la capacidad funcional del adulto mayor, lo que afectaría su capacidad para realizar las actividades de la vida diaria.

En un estudio realizado por (Bertolini & Zirolto, 2015) el cual, participaron 21 adultos mayores que presentaban dolor lumbar en diez sesiones de 60 minutos cada una, una vez al día; ninguno de los pacientes presentaron dificultad significativa al momento de realizar los ejercicios, razón de puntos a favor del tratamiento. Resultados similares tuvieron otros autores con 41 adultos mayores al realizar la misma intervención, que al concluir el programa elaborado tuvieron una mejora de la calidad de vida y su capacidad funcional.

Además, estos síntomas físicos también tendrían un impacto en la salud mental del adulto mayor. Estos trastornos exacerban aún más los síntomas físicos, creando un círculo vicioso que tiene un impacto significativo en la calidad de vida del adulto mayor. Es importante destacar que la prevención y el tratamiento de los síntomas físicos y psicológicos mejoran la calidad de vida del adulto mayor.

Por el contrario, (Nava-Bringas et al., 2016) dispone que estas creencias no son factores que afectarían al tratamiento terapéutico, pero que, en la propuesta que ponen de seis meses de seguimiento los pacientes al inicio no se adhieren al tratamiento inicial, ni ejecuten bien los ejercicios.

Un artículo por (Tufail, Lee, Moon, et al., 2021) menciona que hay un gran efecto al trabajar el músculo erector lumbar en posición de bipedestación inclinada durante cinco semanas, el cual, aumenta la resistencia, disminuye el dolor lumbar percibido y provoca una resistencia a la fatiga de la zona lumbar.

Los obstáculos psicológicos y físicos que van transcurriendo en el envejecimiento promueven las ganas de no hacer actividad física disminuyendo las funciones fisiológicas que afectan al mecanismo de equilibrio del cuerpo (Xu Yuan, 2022), es necesario siempre realizar más investigaciones de entrenamiento para mejorar el equilibrio en las personas mayores haciendo énfasis en la musculatura lumbar como prevalencia alta en el índice de caídas.

Es cierto que el fortalecimiento muscular de la columna vertebral es crucial para reducir el dolor lumbar y estabilizar la espalda, especialmente en adultos mayores. La disminución de la fuerza muscular en la columna aumenta el riesgo de lesiones en la espalda, como hernias discales y dolor crónico en la parte baja de la espalda. Además, una columna vertebral débil aumentaría el riesgo de caídas en los adultos mayores, lo que resultaría en fracturas de cadera u otras lesiones graves.

Por lo tanto, es importante que los adultos mayores realicen ejercicios regulares para fortalecer los músculos de la columna vertebral y mejorar su equilibrio y coordinación. Algunos ejercicios comunes incluyen levantamiento de pesas, flexiones de tronco, ejercicios de estiramiento y fortalecimiento de los músculos de la cadera y los muslos.

Dada la importancia que tienen los efectos de los ejercicios isométricos sobre la lumbalgia, corroborados por los diferentes autores mencionados y también que el ejercicio físico siempre ha sido de vital importancia en la mejora de la calidad de vida de cualquier tipo de paciente, el solo hecho de trabajar específicamente en la zona lumbar, haciendo énfasis a los resultados positivos en el tratamiento de ejercicios isométricos en adultos mayores, es un gran avance en este estudio y que se debe seguir investigando, pues en este campo son reducidas, pero provechosas en el mejoramiento de la capacidad funcional y de equilibrio en el paciente geriátrico.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA

5.1 Conclusiones

Por medio del análisis en esta investigación se logró demostrar los efectos de la aplicación ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia que ayudan a mejorar la estabilidad y reducir el dolor de los pacientes en su columna vertebral. Los ejercicios isométricos son de bajo impacto y pueden realizarse en cualquier momento y en cualquier lugar, sin necesidad de equipo especializado.

Diferentes programas en la aplicación de los ejercicios isométricos demostraron la gran importancia que tiene el efecto de estos ejercicios en la rehabilitación del adulto mayor al fortalecer la zona tratada incrementando la fuerza de los músculos sin la necesidad de mover las articulaciones y estructuras afectadas.

Los ejercicios isométricos contribuyen la calidad de vida de los adultos mayores, previniendo el síndrome geriátrico, generando seguridad y como consecuencia aumentando su longevidad de una manera significativa.

5.2 Propuesta

Tema de capacitación: Efectos del ejercicio isométrico en adultos mayores con lumbalgia.

Ubicación: Universidad Nacional de Chimborazo. Laboratorio de Fisioterapia / Plataformas digitales.

Facultad: Ciencias de la Salud.

Carrera: Fisioterapia.

Asignatura: Prácticas preprofesionales por nivel de complejidad.

Temas para tratar:

- Anatomía de la columna vertebral
- Efecto de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia
- Análisis de la importancia del ejercicio en pacientes con lumbalgia.

Población Beneficiaria Directa: Estudiantes

Población Beneficiaria Indirecta: Comunidad, pacientes con lumbalgia.

Objetivo: Informar a estudiantes de la carrera de Fisioterapia a realizar investigaciones innovadoras sobre los efectos de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia para continuar con una formación adecuada que permita tener presente el tratamiento como una opción viable y efectiva.

Tema	Objetivo	Descripción	Tiempo	Recurso	%
Anatomía de la columna vertebral	Comprender la anatomía detallada de la columna vertebral, incluyendo sus diferentes regiones y vertebras	Dar una capacitación de como está estructurada la columna vertebral y su importancia.	2h	- Marcadores - Pizarrón - Diapositivas - Proyector - Aula	33%
Efecto de los ejercicios isométricos en adultos mayores con lumbalgia	Explicar cómo este tipo específico de ejercicio puede influir en el manejo y la reducción del dolor lumbar en esta población.	Realizar un taller teórico sobre los ejercicios isométricos en el adulto mayor.	2h	- Camillas - Proyector - Diapositivas	33%
Análisis de la importancia del ejercicio en pacientes con lumbalgia.	Proporcionar evidencia científica sobre su efectividad, seguridad y beneficios potenciales en el manejo del dolor lumbar y la mejora de la función física en esta población.	Informar acerca de los cambios morfofisiológicos que presentara el adulto mayor al momento de realizar los ejercicios isométricos	2h	- Proyector - Aula - Pizarrón - Material didáctico	34%
Total					100%

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfonso-mora, M. L., Romero-ardila, Y. P., & Montaña-gil, E. M. (2017). Effects of an exercise plan on low back pain in office workers. *Medicas UIS*, 30(3).
- Bell, T., Pope, C., Fazeli, P., Crowe, M., & Ball, K. (2021). The Association of Persistent Low Back Pain With Older Adult Falls and Collisions: A Longitudinal Analysis. *Journal of Applied Gerontology*, 40(11), 1455–1464. <https://doi.org/10.1177/0733464820966517>
- Bertolini, S. M. M. G., & Ziroldo, M. L. (2015). Comparison between kinesiotherapy and back school in the treatment of low back pain in older adults. *Revista Da Rede de Enfermagem Do Nordeste*, 16(5), 699. <https://doi.org/10.15253/2175-6783.2015000500011>
- Brandão, G. S., Brandão, G. S., Sampaio, A. A. C., Damas Andrade, L., Fonseca, A. L., Campos, F. K. R., Silva, A. S., Silva, M. M., Oliveira-Silva, I., Vieira, R. P., Donner, C. F., Silva, R. A., Camelier, A. A., & Oliveira, L. V. F. (2021). Home physical exercise improves functional mobility and quality of life in the elderly: A CONSORT-prospective, randomised controlled clinical trial. *International Journal of Clinical Practice*, 75(8). <https://doi.org/10.1111/ijcp.14347>
- Carlos, D., & Leal, D. M. (2016). Valor de la dinamometría isométrica y la electromiografía superficial en la valoración de la lumbalgia inespecífica. *Proyecto de Investigación*. <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/47577>
- Champagne, A., Descarreaux, M., & Lafond, D. (2009). Comparison Between Elderly and Young Males' Lumbopelvic Extensor Muscle Endurance Assessed During a Clinical Isometric Back Extension Test. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 32(7), 521–526. <https://doi.org/10.1016/J.JMPT.2009.08.008>
- Chan, D. C., Chang, C. Bin, Han, D. S., Hong, C. H., Hwang, J. S., Tsai, K. S., & Yang, R. Sen. (2018). Effects of exercise improves muscle strength and fat mass in patients with high fracture risk: A randomized control trial. *Journal of the Formosan Medical Association*, 117(7), 572–582. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2017.05.004>
- Cog, T., Manuscrito, S., De, P. M. C., Nih-pa, M., Nih-pa, M., Nih-pa, M., Schaafsma, S. M., Pfaff, D. W., Spunt, R. P., & Adolfo, R. (2016). *Acceso público NIH autor manuscrito*. 734, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2013.11.002.La>
- Coyle, P. C., Velasco, T., Sions, J. M., & Hicks, G. E. (2017). Lumbar Mobility and Performance-Based Function: An Investigation in Older Adults with and without Chronic Low Back Pain. *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, 18(1), 161–168. <https://doi.org/10.1093/pm/pnw136>
- da Silva, R. A., Vieira, E. R., Cabrera, M., Altimari, L. R., Aguiar, A. F., Nowotny, A. H., Carvalho, A. F., & Oliveira, M. R. (2015). Back muscle fatigue of younger and older adults with and without chronic low back pain using two protocols: A case-control study. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 25(6), 928–936. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2015.10.003>
- Efendioğlu, E. M., Çiğiloğlu, A., & Öztürk, Z. A. (2022). A simple method for clinical

- implications of pain; comprehensive geriatric assessment. *Revista Da Associacao Medica Brasileira*, 68(9), 1324–1329. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20220701>
- El, J., & Eón, S. (2015). *Artículo original glúteos y el ejercicio de estabilización lumbar sobre la fuerza y el equilibrio de los músculos lumbares en pacientes con dolor lumbar crónico*. 3813–3816.
- Fabiana Meijon Fadul. (2019). *Traditional medicine for lumbrosacral conditions in the elderly*. 23(3), 397–406.
- Feldwieser, F., Kiselev, J., Hardy, S., Garcia-Agundez, A., Eicher, C., Steinhagen-Thiessen, E., & Göbel, S. (2018). Evaluation of biofeedback based bridging exercises on older adults with low back pain: A randomized controlled trial. *Physiotherapy Practice and Research*, 39(1), 15–25. <https://doi.org/10.3233/PPR-170109>
- Flórez, C. P., García, A., Peña Flórez, R., & Peralta Díaz, S. C. (2017). Programa De Rehabilitación Integral En Pacientes Con Dolor Cronico De Espalda: Un Estudio De Caso. *Revista Colombiana de Rehabilitación*, 13(1), 96. <https://doi.org/10.30788/revcolreh.v13.n1.2014.35>
- Gajjar, H., Titze, C., Hasenbring, M. I., & Vaegter, H. B. (2017). Isometric Back Exercise Has Different Effect on Pressure Pain Thresholds in Healthy Men and Women. *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, 18(5), 917–923. <https://doi.org/10.1093/pm/pnw176>
- Goertz, C. M., Salsbury, S. A., Long, C. R., Vining, R. D., Andresen, A. A., Hondras, M. A., Lyons, K. J., Killinger, L. Z., Wolinsky, F. D., & Wallace, R. B. (2017). Patient-centered professional practice models for managing low back pain in older adults: A pilot randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 17(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0624-z>
- González, Y. N. (2019). *Programas de ejercicios de fortalecimiento muscular en el adulto mayor con artrosis de rodilla en el Policentro de salud de Parque Lefevre*.
- Hicks, G. E., Sions, J. M., & Velasco, T. O. (2018). Hip Symptoms, Physical Performance, and Health Status in Older Adults With Chronic Low Back Pain: A Preliminary Investigation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(7), 1273–1278. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.10.006>
- Inga, S., Rubina, K., & Mejia, C. (2021). Factores asociados al desarrollo de dolor lumbar en nueve ocupaciones de riesgo en la serranía peruana. *Revista de La Asociación Española de Especialistas En Medicina Del Trabajo*, 30(1), 48–56.
- Jentoft, E. S., Kvåle, A., Assmus, J., & Moen, V. P. (2020). Effect of information and exercise programmes after lumbar disc surgery: A randomized controlled trial. *Physiotherapy Research International*, 25(4), 1–9. <https://doi.org/10.1002/pri.1864>
- Kawasaki, T., & Tozawa, R. (2020). Grit in Community-Dwelling Older Adults with Low Back Pain Is Related to Self-Physical Training Habits. *PM and R*, 12(10), 984–989. <https://doi.org/10.1002/pmrj.12318>
- Kim, B., & Yim, J. (2020). Core stability and hip exercises improve physical function and activity in patients with non-specific low back pain: A randomized controlled

- trial. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 251(3), 193–206. <https://doi.org/10.1620/tjem.251.193>
- LaStayo, P., Marcus, R., Dibble, L., Wong, B., & Pepper, G. (2017). Eccentric versus traditional resistance exercise for older adult fallers in the community: A randomized trial within a multi-component fall reduction program. *BMC Geriatrics*, 17(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0539-8>
- Madadi-Shad, M., Jafarnezhadgero, A. A., Sheikhalizade, H., & Dionisio, V. C. (2020a). Effect of a corrective exercise program on gait kinetics and muscle activities in older adults with both low back pain and pronated feet: A double-blind, randomized controlled trial. *Gait and Posture*, 76, 339–345. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.12.026>
- Madadi-Shad, M., Jafarnezhadgero, A. A., Sheikhalizade, H., & Dionisio, V. C. (2020b). kinetics and muscle activities in older adults with both low back pain and pronated feet: A double-blind, randomized controlled trial. *Gait & Posture*, 76, 339–345. <https://doi.org/10.1016/J.GAITPOST.2019.12.026>
- Markofski, M. M., Jennings, K., Timmerman, K. L., Jared, M., Fry, C. S., Borack, M. S., Reidy, P. T., Deer, R. R., Randolph, A., Rasmussen, B. B., & Volpi, E. (2018). *Ac c ep te d an us cr ip t Ac c ep te d cr t*. <https://doi.org/10.1093/gerona/gly109/4994698>
- Miranda, M. P. Q., & Villegas, J. L. V. (2021). Musculoskeletal diseases and their association with overweight and obesity in older adults, a cross-sectional study. *Gaceta Medica Boliviana*, 44(1), 40–43. <https://doi.org/10.47993/GMB.V44I1.199>
- Moon, H. J., Choi, K. H., Kim, D. H., Kim, H. J., Cho, Y. K., Lee, K. H., Kim, J. H., & Choi, Y. J. (2013). *lumbar y fortalecimiento lumbar dinámico en Pacientes con dolor lumbar crónico*. 37(1), 110–117.
- Morone, N. E., Greco, C. M., Moore, C. G., Rollman, B. L., Lane, B., Morrow, L. A., Glynn, N. W., & Weiner, D. K. (2016). A mind-body program for older adults with chronic low back pain a randomized clinical trial. *JAMA Internal Medicine*, 176(3), 329–337. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2015.8033>
- Naugle, K. M., Naugle, K. E., & Riley, J. L. (2016). Reduced Modulation of Pain in Older Adults after Isometric and Aerobic Exercise. *Journal of Pain*, 17(6), 719–728. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2016.02.013>
- Nava-Bringas, T. I., Roeniger-Desatnik, A., Arellano-Hernández, A., & Cruz-Medina, E. (2016). Adherencia al programa de ejercicios de estabilización lumbar en pacientes con dolor crónico de espalda baja. *Cirugia y Cirujanos*, 84(5), 384–391. <https://doi.org/10.1016/j.circir.2015.10.014>
- Pugliese, J. M., Sions, J. M., Velasco, T. O., & Hicks, G. E. (2019). Use of trunk muscle training and neuromuscular electrical stimulation to reduce pain and disability in an older adult with chronic low back pain: A case report. *Physiotherapy Theory and Practice*, 35(8), 797–804. <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1457745>
- Ramírez Vélez, R., Meneses-Echavez, F., & Floréz-López, M. E. (2013). Una propuesta metodológica para la conducción de revisiones sistemáticas de la literatura en la investigación biomédica. *Revista CES Movimiento y Salud*, 1(1), 61–73.

- Rhyu, H.-S., Park, H.-K., Park, J.-S., & Park, H.-S. (2015). The effects of isometric exercise types on pain and muscle activity in patients with low back pain. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 11(4), 211–214. <https://doi.org/10.12965/jer.150224>
- Rhyu, H., Hun-kyung, P., Jung-sub, P., & Hye-sang, P. (2015). *Los efectos de los tipos de ejercicios isométricos sobre el dolor y la actividad muscular en pacientes con dolor lumbar*. 11(4), 211–214.
- Rio, E., Kidgell, D., Purdam, C., Gaida, J., Moseley, G. L., Pearce, A. J., & Cook, J. (2015). Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*, 49(19), 1277–1283. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094386>
- Ripoll Ocete, M. (2020). Eficacia del ejercicio terapéutico en fisioterapia para el manejo del dolor lumbar crónico no específico en adultos. *NPunto*, 3, 93–144.
- Salas, E., Hulla, R., Vanzzini, N., Trowbridge, C., Brotto, M., Keller, D., & Gatchel, R. J. (2019). The relative efficacy of two exercise methods for older adults with chronic low back pain: A preliminary randomized control study. *Journal of Applied Biobehavioral Research*, 24(1), 1–11. <https://doi.org/10.1111/jabr.12132>
- Santos, F. C., Moraes, N. S. de, Pastore, A., & Cendoroglo, M. S. (2015). Chronic pain in long-lived elderly: prevalence, characteristics, measurements and correlation with serum vitamin D level. *Revista Dor*, 16(3), 171–175. <https://doi.org/10.5935/1806-0013.20150034>
- Schneider, M. J., Ammendolia, C., Murphy, D. R., Glick, R. M., Hile, E., Tudorascu, D. L., Sally, C., Smith, C., Patterson, C. G., & Piva, S. R. (2023). *quirúrgicos en pacientes con estenosis de la columna lumbar Un ensayo clínico aleatorizado*. 2(1), 1–13. [https://doi.org/10.1001/jamannetworkopen.2018.6828\(Reimpreso\)4](https://doi.org/10.1001/jamannetworkopen.2018.6828(Reimpreso)4)
- Schulz, C., Evans, R., Maiers, M., Schulz, K., Leininger, B., & Bronfort, G. (2019). Spinal manipulative therapy and exercise for older adults with chronic low back pain: A randomized clinical trial. *Chiropractic and Manual Therapies*, 27(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12998-019-0243-1>
- Sions, J. M., & Hicks, G. E. (2017). Back Stiffness Is Associated with Physical Health and Low Back Pain-Related Disability in Community-Dwelling Older Adults. *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, 18(5), 866–870. <https://doi.org/10.1093/pm/pnw107>
- Solis, U., & Calvopiña, S. (2021). Terapia combinada para el tratamiento de la lumbalgia. *Rev Cuba Reumatol*, 23(1), e189.
- Texcucano Ramírez, R. F. (2016). Calidad de vida y limitación en actividades cotidianas con repercusión funcional en adultos mayores con lumbalgia crónica. *Exploraciones, Intercambios y Relaciones Entre El Diseño y La Tecnología*, 57–79. <https://doi.org/10.16/CSS/JQUERY.DATATABLES.MIN.CSS>
- Tufail, M., Lee, H., Gyu Moon, Y., Kim, H., & Kim, K. (2021). The Effect of Lumbar Erector Spinae Muscle Endurance Exercise on Perceived Low-back Pain in Older Adults. *Physical Activity Review*, 9(2), 2021. <https://doi.org/10.16926/par.2021.09.24>

- Tufail, M., Lee, H., Moon, Y. G., Kim, H., & Kim, K. M. (2021). The Effect of Lumbar Erector Spinae Muscle Endurance Exercise on Perceived Low-back Pain in Older Adults. *Physical Activity Review*, 9(2), 82–92. <https://doi.org/10.16926/par.2021.09.24>
- Tui Cholajeong, Jae Heón Soy, Chola Ylargoksoy, AlaskahWang Bo, C. (2015). *Artículo original glúteos y el ejercicio de estabilización lumbar sobre la fuerza y el equilibrio de los músculos lumbares en pacientes con dolor lumbar crónico*. 3813–3816.
- Vincent, H. K., Vincent, K. R., Seay, A. N., Conrad, B. P., Hurley, R. W., & George, S. Z. (2014). Back Strength Predicts Walking Improvement in Obese, Older Adults With Chronic Low Back Pain. *PM and R*, 6(5), 418–426. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2013.11.002>
- Wetherell, J. L., Bower, E. S., Johnson, K., Chang, D. G., Ward, S. R., & Petkus, A. J. (2018). Integrated Exposure Therapy and Exercise Reduces Fear of Falling and Avoidance in Older Adults: A Randomized Pilot Study. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 26(8), 849–859. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2018.04.001>
- Wong, A. Y., Karppinen, J., & Samartzis, D. (2017). Low back pain in older adults: risk factors, management options and future directions. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 12(1), 1–23. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0121-3>
- Xu Yuan. (2022). *Impacto de la condición física básica en el rendimiento del equilibrio en los ancianos*. 28, 713–715.
- Zambrano Sánchez, C. A., Samaniego, G. del R., Pesantez Piedra, M. D., & Granda Benites, M. E. (2019). Dolor de espalda baja (Lumbalgia), enfermedad que no discrimina: Clasificación, Diagnóstico y tratamiento. *Revista Científica Mundo de La Investigación y El Conocimiento*, 3, 610–627. <http://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/466>

7. ANEXOS

Anexo 1 Escala de PEDro

Escala PEDro-Español

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

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Obtenido de: <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>