



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

Ejercicios de control motor para dolor lumbar

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

Autores:

Dylan Vinicio Chancusi Libicota
Estefania Gissela Torres Guano

Tutor:

Msc. Johannes Alejandro Hernández Amaguaya

Riobamba, Ecuador. 2023

DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotros, Estefania Gissela Torres Guano con cédula de ciudadanía 1804777587 y Dylan Vinicio Chancusi Libicota con cédula de ciudadanía 1723805733, autores del trabajo de investigación titulado: Ejercicios de Control Motor Para Dolor Lumbar, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, octubre de 2023.



Estefania Gissela Torres Guano
CI. 1804777587



Dylan Vinicio Chancusi Libicota
CI. 1723805733

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL;

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado del trabajo de investigación **Ejercicios de Control Motor Para Dolor Lumbar** presentado por **Torres Guano Estefania Gissela**, con cédula de identidad número **1804777587** y **Chancusi Libicota Dylan Vinicio**, con cédula de identidad número **1723805733**, 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 octubre del 2023.

Mgs. Gabriela Romero Rodríguez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Mgs. Carlos Vargas Allauca
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Msc. Johannes Hernández Amaguaya
TUTOR



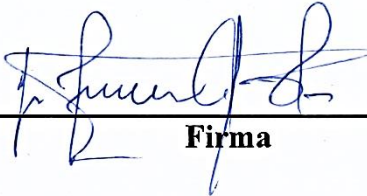
Firma

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Ejercicios de Control Motor Para Dolor Lumbar, presentado por **Estefania Gissela Torres Guano** con cédula de identidad número **1804777587** y **Dylan Vinicio Chancusi Libicota** con cédula de identidad número **1723805733**, bajo la tutoría de **Msc. Johannes Alejandro Hernández Amaguaña**; 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 autoría; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, 01 noviembre de 2023.

Presidente del Tribunal de Grado
Dr. Vinicio Caiza Ruiz




Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Gabriela Romero Rodríguez



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Carlos Vargas Allauca



Firma



CERTIFICADO ANTIPLAGIO

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

Riobamba 31 de mayo del 2023
Oficio N° 33-2023-1S-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 el **Msc. Johannes Hernández**, 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	1593-D-FCS-24-10-2022	EJERCICIOS DE CONTROL MOTOR PARA DOLOR LUMBAR	CHANCUSI LIBICOTA DYLAN VINICIO TORRES GUANO ESTEFANIA GISSELA	3	x	

Atentamente,

0603371907 Firmado digitalmente por
GINA 0603371907 GINA
ALEXANDRA PILCO
PILCO GUADALUPE
GUADALUPE Fecha: 2023.05.31
08:13:46 -05'00'

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

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación se lo dedicamos a Dios por guiarnos y darnos la fortaleza en aquellos momentos de dificultad. A nuestros padres quienes nos dieron la oportunidad de superarnos académicamente y depositaron toda la confianza en cada uno de nosotros. A cada una de las personas que formaron parte de este proceso y nos acompañaron en esta etapa, aportando en nuestra formación tanto académica como profesional.

Estefania Gissela Torres Guano
Dylan Vinicio Chancusi
Libicota

AGRADECIMIENTO

Primeramente, damos gracias a Dios por permitirnos tener una buena experiencia dentro de la vida universitaria y darnos sabiduría en aquellos momentos de conflicto, gracias a nuestros padres que fueron nuestros mayores promotores durante este proceso demostrándonos su apoyo incondicional. De igual manera agradecemos infinitamente a nuestro docente tutor Msc. Johannes Hernández Amaguaya por su disposición, dedicación y conocimientos que nos ha impartido, gracias a la Universidad Nacional de Chimborazo a la Carrera de Terapia Física y Deportiva, la cual nos abrió sus puertas para formarnos profesionalmente.

Estefania Gissela Torres Guano
Dylan Vinicio Chancusi
Libicota

ÍNDICE

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 15

2.1. Anatomía de la Columna Lumbar 15

2.1.1. Músculos de la columna vertebral 15

2.2. Trastornos musculoesqueléticos 15

2.3. Dolor lumbar 16

2.3.1. Clasificación del dolor lumbar 16

2.4. Etiología 16

2.5. Historia natural de la patología 17

2.6. Cuadro clínico 17

2.7. Método diagnóstico 17

2.7.1. Exámenes complementarios 18

2.8. Cambios en el control motor 18

2.9. Tratamiento 18

2.10. Control Motor 19

2.10.1. Ejercicios de control motor 19

3.1. Criterios para la selección de los estudios 21

3.1.1. Criterios de inclusión 21

3.1.2. Criterios de exclusión 21

3.2. Técnicas y recolección de datos 22

3.3. Estrategia de búsqueda	22
3.4. Proceso de selección y extracción de datos.....	22
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
4.1. Resultados	30
4.2. Discusión	44
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA.....	48
5.1. Conclusión.....	48
5.2. Propuesta	49
BIBLIOGRAFÍA.....	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Artículos seleccionados al estudio	24
Tabla 2. Ejercicios de control motor en el dolor lumbar a corto plazo	30
Tabla 3. Ejercicios de control motor en el dolor lumbar a mediano plazo.....	32
Tabla 4. Ejercicios de control motor en el dolor lumbar a largo plazo	34
Tabla 5. Ejercicios de control motor en la funcionalidad y discapacidad.	36
Tabla 6. Ejercicios de control motor en combinación con otras modalidades terapéuticas.	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras 1 Diagrama de flujo de la inclusión de los estudios	23
--	----

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1A: Curl-Up modificado, posición inicial	20
Ilustración 1B Curl-Up modificado, posición mantenida	20
Ilustración 1C: Side Plank o Plancha Lateral, nivel avanzado	20
Ilustración 1D: Side Plank o Plancha Lateral, nivel sencillo.....	20
Ilustración 1E: The Birg-Dog	20

RESUMEN

La investigación corresponde a una recopilación y análisis de artículos correspondientes a bases de datos científicos: PubMed, Scielo, ProQuest, ResearchGate con el objetivo de analizar los efectos que producen los ejercicios de control motor en el dolor lumbar para fundamentar sus beneficios en esta población afectada. El dolor lumbar es un problema sanitario con un predominio mayor al 80 % en la población general y una de las patologías musculoesqueléticas que genera una gran discapacidad física, producto de cambios somatosensoriales y cortico motores. Los ejercicios de control motor intervienen en estos cambios produciendo una contracción muscular anticipada y coordinada con la finalidad de mejorar la estabilización de la región lumbar. La metodología utilizada fue de tipo documental, con un método inductivo, nivel y diseño descriptivo. Los estudios que fueron seleccionados cumplieron rigurosamente con los criterios de inclusión y exclusión. Como resultado los ejercicios de control motor que demostraron mayores efectos fueron: los ejercicios de McGill y Pilates, utilizando aproximadamente 4 series con un intervalo de 8 a 10 repeticiones, con contracciones mantenidas entre 10 a 20 segundos con un tiempo mínimo a corto plazo de 4 semanas y con proyección de mantener estos efectos a largo plazo.

Palabras claves: Ejercicios de Control Motor, Dolor Lumbar, Sensoriomotor, Dolor y Funcionalidad.

ABSTRACT

The research corresponds to a compilation and analysis of articles corresponding to scientific databases: PubMed, Scielo, ProQuest, ResearchGate with the objective of analyzing the effects produced by motor control exercises in low back pain in order to support their benefits in this affected population. Low back pain is a health problem with a predominance of more than 80% in the general population and one of the musculoskeletal pathologies that generates great physical disability, as a result of somatosensory and cortico-motor changes. Motor control exercises intervene in these changes producing an anticipated and coordinated muscular contraction with the purpose of improving the stabilization of the lumbar region. The methodology used was of the documentary type, with an inductive method, level and descriptive design. The studies that were selected rigorously fulfilled the inclusion and exclusion criteria. As a result, the motor control exercises that showed the greatest effects were: McGill and Pilates exercises, using approximately 4 series with an interval of 8 to 10 repetitions, with contractions maintained between 10 to 20 seconds with a minimum short term time of 4 weeks and with the projection of maintaining these effects in the long term.

Key words: Motor Control Exercises, Lumbar Pain, Sensorimotor, Pain and Functionality.



Firmado electrónicamente por:
SANDRA LILIANA
ABARCA GARCIA

Reviewed by:

Lic. Sandra Abarca Mgs.

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0601921505

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar (DL) se caracteriza por dolor en la región lumbar, localizadas entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea, con o sin irradiación de una o ambas piernas, involucrando las estructuras osteomusculares – ligamentosas, que llegan a limitar el movimiento en distintos grados durante actividades de la vida diaria (MSP, 2016). Es un problema sanitario con repercusiones importantes en el ámbito laboral, con predominio del 80 % en la población general y una de las patologías musculoesqueléticas que genera discapacidad física (Carbayo, et al., 2012). En países desarrollados como Estados Unidos, es la segunda causa de atención primaria, con un 43,8 % de consultas por patologías musculoesqueléticas, en Francia el DL es responsable del 7 % de baja laboral por enfermedad (Seguí D. & Gérvas J., 2002).

La lumbalgia en Latinoamérica es segunda en consultas ortopédicas, quinta en hospitalizaciones y tercera en procedimientos quirúrgicos, afectando al 84 % de las personas en algún momento de su vida. El DL agudo ocurre entre un 5-25 % de la población, de los cuales el 90 % se resuelve y el otro 10 % evoluciona a una condición crónica, con una prevalencia del 15 al 36 % (Batista, et al., 2015). En Ecuador, del 13 al 19 % de la población masculina de 15-59 años, está altamente expuesta a factores de riesgo derivados de la carga física y asociados al DL (Añamisi, 2012), cabe indicar que actualmente no se existen investigaciones relacionadas al dolor lumbar en el país.

El dolor en la zona lumbar puede causar diversas complicaciones a nivel muscular produciendo alteraciones en la dinámica del movimiento y el control motor debido a una modificación en los circuitos neuronales que reduce la estabilidad postural y el movimiento, lo que conduce a ciertos desequilibrios en el umbral del dolor y el tono muscular. Así pues, es importante restaurar la estabilidad central para optimizar la transmisión y el control de la fuerza muscular y articular para reducir el dolor en la columna lumbar (Hernández, 2020).

El tratamiento para contrarrestar al máximo los cambios en el control motor incluye principalmente, el movimiento de la persona, pues el reposo debilita y atrofia los músculos de la espalda. Los métodos de ejercicio recomendados se enfocan en los músculos del tronco y abdomen, resistencia muscular, estabilidad de la columna, ejercicios Pilates, Williams y Mckenzie, técnicas Feldenkrais y Alexander (Hernández & Zamora, 2017).

Los ejercicios de control motor a través de un mecanismo neurofisiológico del uso anticipatorio de músculos lumbares, influye en la función neuromuscular y estabilidad segmentaria (Ripoll, 2020). Una revisión sistemática analizó 35 artículos que evalúan la efectividad del control motor en variables como: dolor, discapacidad, calidad de vida y salud percibida. Los resultados mostraron mejoría para el dolor lumbar inespecífico subagudo y crónico. El estudio concluye que estos ejercicios lumbo – pélvicos tienen una base poderosa para la prevención y tratamiento del DL (Fernández, 2020).

Durante la última década las investigaciones han proporcionado información valiosa del control motor en personas con DL y puesto que intervienen en procesos complejos de neurofisiología del dolor y control muscular, son un factor importante en la prevención y tratamiento del DL, para evitar los efectos perjudiciales que se presenta por la inmovilización e inactividad sobre el cartílago articular y los tejidos de la columna vertebral (Santos, et al., 2020).

El deterioro del control motor es un problema de alta frecuencia en la población y es una de las principales causas de discapacidad física que se presenta con gran frecuencia en personas que han tenido y padecen lumbalgia, por lo que es importante conocer los resultados negativos que produce esta problemática en la población, con la finalidad de exponer los efectos y beneficios que brinda los ejercicios de control motor, y su gran impacto en la mejora del dolor, la función y las impresiones globales de recuperación, ya que existe cada vez más evidencia de que este tratamiento, es efectivo para reducir el dolor lumbar (Casado M., et al., 2008).

Por ello el objetivo del estudio es analizar los efectos que producen los ejercicios de control motor en el dolor lumbar a través de una recopilación de información bibliográfica para fundamentar sus beneficios en esta población afecta.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Anatomía de la Columna Lumbar

La columna lumbar es la tercera región de una de las cuatro partes que componen la columna vertebral, ubicada en la porción superior por la región sacra e inferior de la región torácica, la mayoría de las personas tienen de cinco a seis vértebras lumbares que se unen entre sí sobre las demás, entre una y otra vértebra hay un cojín gelatinoso llamado disco intervertebral, cada uno de ellos se compone de tres elementos globalmente en una parte anterior, constituida por los cuerpos vertebrales, y otra parte posterior (los pedículos y las láminas) que, junto con la parte dorsal de los cuerpos vertebrales constituirán el canal espinal que contiene las estructuras neurales (Escobar, 2016).

Los ligamentos que conforman la columna lumbar, de la porción anterior a posterior, se pueden citar de la siguiente manera: ligamento longitudinal anterior, ligamento longitudinal posterior, ligamento amarillo, ligamentos capsulares, ligamento interespinoso y ligamento supraespinoso, los cuales desarrollan una función específica de estabilización dependiendo de su orientación y localización (Lomelí, et al., 2019).

2.1.1. Músculos de la columna vertebral

Los músculos del tronco pueden clasificarse según su función:

Los músculos estabilizadores de la columna profundamente situados son los encargados de generar movimiento dividiendo en dos; 1. Globales: (erectores espinales, cuadrado lumbar oblicuo interno, transversos abdominales, multifidos superficial y espinal, psoas y suelo pélvico) unen varias articulaciones y resisten mayores fuerzas externas, 2. Locales: (multifidos, rotadores espinales, intertransversos, interespinales, diafragma, músculos del suelo pélvico psoas y transversos del abdomen) aportan estabilidad, mantiene el equilibrio en estos dos grupos predominan las fibras lentas (Espinoza, 2015).

Los músculos movilizadores son superficiales con predominancia de fibras rápidas que a su vez pueden actuar como estabilizadores, se activan en actividades de potencia y son: el recto anterior, oblicuo externo, musculatura flexora y extensora de cadera (Espinoza, 2015).

2.2. Trastornos musculoesqueléticos

Según la Organización Mundial de la Salud (2021), el principal trastorno musculoesquelético luego de la artrosis es el dolor lumbar y es la principal causa de

discapacidad en 160 países, estos abarcan desde trastornos repentinos que se desarrollan con el tiempo de trabajo y el medio en que se ejerce, son el resultado de combinar varios factores de riesgo, como factores físicos, biomecánicos, personales y psicosociales, que causan limitaciones en la movilidad, la destreza y su funcionalidad, siendo estas las principales causas de discapacidad en todo el mundo.

2.3. Dolor lumbar

El DL es un síndrome musculoesquelético doloroso centrado en la región lumbar, entre la región costal inferior y la región sacra que compromete la región glútea. El tipo de lumbalgia más frecuente es la lumbalgia mecánica, producida por movimientos prolongados o repetitivos, en la mayoría de los casos, no se puede encontrar la causa exacta del dolor que provoca la lumbalgia y por lo tanto, el diagnóstico final puede ser erróneo (Casado, et al., 2008). También se puede producir una radiculopatía, con dolor que afecta a toda la zona del dermatoma de la raíz nerviosa afectada, este tipo de dolor es causado por mecanismos de torsión, compresión, irritación o estiramiento de la raíz nerviosa, también puede provocar parestesias o hiperalgesia e incluso déficit motor de los músculos y abolición de los reflejos (Casado, et al., 2008).

2.3.1. Clasificación del dolor lumbar

Según Valle C. y Olivé M., (2010), según el tiempo de evolución, se manifiestan en agudo que dura menos de cuatro semanas, subagudo menos de tres meses y crónico, mayor a tres meses. Según su origen el dolor se divide en dos: a. Dolor inespecífico: sin causa real y evidente, dolor de espalda asociado a radiculopatía o ciática lumbar y b. Dolor específico: signo de infecciones, tumores, enfermedades inflamatorias como la espondilitis anquilosante, fracturas y el síndrome de cauda equina. Dependiendo la localización del dolor lumbar puede ser radicular o no radicular, así como una lumbalgia completa y según su etiología la lumbalgia se clasifica en mecánica o no mecánica.

2.4. Etiología

La etiología es multifactorial pero se lo puede dividir en 2 grandes grupos según su origen y gravedad: Los de origen musculoesquelético que son las que no requieren intervención de emergencia como las sobrecargas posturales y las alteraciones de estas como los cuerpos vertebrales, discos intervertebrales, musculatura, ligamentos paravertebrales, espondilolistesis, alteraciones estáticas, sobrecarga funcional y síndrome facetario (Fisana, 2017). Y las que necesitan una intervención inmediata con la presencia de banderas rojas

como: cáncer, infección vertebral, cauda equina, dolor radicular, estenosis espinal, trauma y tiempo de evolución > 6 semanas, teniendo en cuenta que el dolor nocturno permanente de ellos, pérdida peso, resistencia analgésica y el deterioro neurológico severo o progresivo (Gómez, et al., 2021).

La causa no musculoesquelética es la menos frecuente pero es la más complicada, se puede presentar con malestar en general, estado febril o alguna sintomatología concreta de afección de distintos órganos o aparatos, esta se puede presentar de manera inflamatoria, visceral, tumoral, infecciosa y miscelánea (Fisana, 2017).

2.5. Historia natural de la patología

Algunos estudios revelan que el período de mayor riesgo de cronicidad comienza después de 2 semanas y entre el 42 - 65 % de las personas perduran con molestias después de un año y aumenta su frecuencia a medida que las personas envejecen (Santos, et al., 2021).

2.6. Cuadro clínico

Las manifestaciones más comunes del DL son el dolor localizado que se produce en una zona específica de la región lumbar, este puede ser constante, de poca intensidad y puede producir espasmos musculares, el dolor referido se localiza en una zona diferente a la causa real del dolor y el dolor irradiado que se presenta desde la zona lumbar hasta la pierna, esta puede originarse debido a la compresión de una raíz nerviosa y se presenta con debilidad muscular, sensación de hormigueo e incluso pérdida de sensibilidad (Petter, 2018).

2.7. Método diagnóstico

La evaluación de los pacientes con lumbalgia incluye la anamnesis con aspectos importantes: inicio y características del dolor, antecedentes y factores psicosociales. El examen físico comprende inspección de la zona, palpación, movilidad, maniobras que desencadenan dolor y exploración de sensibilidad, reflejos osteotendinosos, masa, fuerza muscular (Chavarria J., 2014). Entre las maniobras exploratorias: a) lasegue (refleja una afectación del nervio ciático), b) test de diferenciación de bragard (se valora la pérdida de fuerza o sensibilidad y reflejos), c) maniobra de wassermann (es indicativo de irritación del nervio crural), d) puntos de valleix, e) maniobras de cavazza interno y externo, f) Schober (amplitud de flexión lumbar), g) maniobra de Patrick-Fabere (disfunción en articulación sacroiliaca), h) test de Hoover (trastorno de la columna vertebral) (Ripoll, 2020).

2.7.1. Exámenes complementarios

Los exámenes complementarios ayudan a confirmar y/o descartar el diagnóstico clínico. Los exámenes útiles son: radiografía simple de columna, tomografía axial computarizada, resonancia magnética nuclear lumbar, gammagrafía y electromiografía (Movasat H., et al., 2017).

2.8. Cambios en el control motor

Los cambios que puedan producir a nivel motor se pueden ocurrir de acuerdo a sus consecuencias mecánicas, una mayor excitabilidad de los músculos del tronco puede proporcionar un control estricto del movimiento lumbar a costa de una mayor carga tisular, producido por una mayor co-contracción, aumento de los reflejos y atención al control del movimiento. El patrón inverso implica menos excitabilidad muscular y puede evitar una gran carga tisular, a costa de un control deficiente del movimiento. Estos 2 patrones llamados "control estricto" y "control flojo" presentan efectos protectores. El control estricto preserva las grandes tensiones elevadas de los tejidos por movimientos incontrolados, el control flojo evita la fuerza muscular elevada y la compresión resultante de la columna, mismos que pueden presentar consecuencias negativas a largo plazo. Un control estricto causa altas cargas de compresión y una actividad muscular sostenida en la columna, mientras que el control flojo causa tensiones de tracción excesivas en los tejidos (Dieën, et al., 2019).

2.9. Tratamiento

El ejercicio terapéutico debido a su heterogeneidad para reducir el dolor pretende mejorar la discapacidad y restaurar la función muscular. Estos ejercicios se centran en la estabilización del movimiento lumbo-pélvico y son considerados para restaurar la función cinética (Santos, et al., 2020). Otro ejercicio de estabilización es el método Pilates que consiste en fortalecer y estabilizar los músculos del Core, enfatizando en la movilidad y la estabilidad de la columna.

Los ejercicios de estabilización del core tiene una sólida base teórica para la prevención y el tratamiento del dolor lumbar (Santos, et al., 2020). Según Salik S., et al., (2021), mencionan que los ejercicios de control motor son un tratamiento desensibilizante para el dolor musculoesquelético, mostrando así una mayor eficacia que los ejercicios tradicionales para reducir el dolor durante la actividad y mejorar la estabilidad del tronco, incluida la función y la resistencia.

2.10. Control Motor

Según Burgos, (1995), el control motor (CM) se refiere a dos elementos, el primero está asociado a la estabilización del cuerpo en el espacio, es decir el CM aplicado al control de la postura y el equilibrio. La segunda está ligada al desplazamiento del cuerpo en el espacio, es decir el mando del control motor aplicado por el movimiento. Por lo tanto, definimos el término aquí de manera amplia para abarcar tanto el control del movimiento como el de la postura.

El estudio del CM debe incluir el análisis de los procesos cognitivos, ya que están relacionados con el control de la percepción y la acción, mediante la incorporación de diversos sistemas y con la ayuda del propio paciente esta se centra en disminuir el dolor, restablecer la estabilidad, amplitud de movimiento, reducir el riesgo de lesión o dolor a nivel lumbar, reeducación postural y mejorar el tono muscular (Costa, et al., 2009).

2.10.1. Ejercicios de control motor

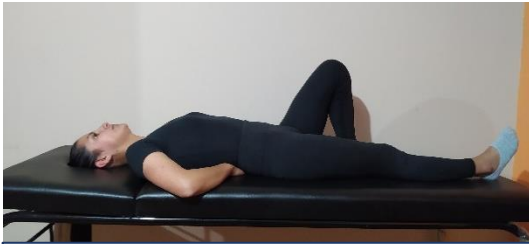
Según Ferreira C. y Vidal M., (2012), los ejercicios de control motor (ECM) es una forma común de ejercicio que se usa para controlar el dolor de espalda baja. Se enfoca en la activación de los músculos profundos del tronco y tiene como objetivo restaurar el control y la coordinación de estos músculos, evolucionando hacia tareas más complejas y funcionales que incorporan la activación de los músculos profundos y globales del tronco.

Los ejercicios de control motor han demostrado ser efectivos a corto plazo (2 meses), se sugiere que los ejercicios de control motor son más efectivos a largo plazo (a partir de los 4 meses) debido a que, este tipo de ejercicios requieren un aprendizaje previo (relajación) y control profundo de la musculatura (fortalecimiento), aun así, la realización de los ECM reduce en un 64 % la posible recurrencia de la lumbalgia (Pere, 2018). (Ilustración 1)

Dentro de los ejercicios se destaca los de McGill, que describe tres ejercicios: Curl-Up (Ilustración 1A-1B), plancha lateral - Side Plank (Ilustración 1C-1D) y the bird-dog (Ilustración 1E). Se enfocan en la contracción muscular del suelo pélvico, transverso abdominal, multifidos lumbares con una preactivación con ejercicio isométrico manteniendo por un tiempo. Además, un estudio de Ghorbanpour, et al., en el año 2018, afirman que la realización de los ejercicios de estabilización de Mc Gill (3 sesiones por semana - 10 repeticiones de cada ejercicio durante un mes y medio) disminuye el dolor, mejora el rango de movilidad y mejora la capacidad funcional de manera rápida (Hernández, 2020).

Ilustración 1. Ejercicios de McGill

Ilustración 3A: *Curl-Up modificado, posición inicial.*



Muestra el control transversal del abdomen. En este caso, se le pide al paciente que hunda el abdomen sin inclinar la pelvis, mientras se mantiene en decúbito supino con las rodillas flexionadas alternadas.

Ilustración 1B: *Curl-Up modificado, posición mantenida.*



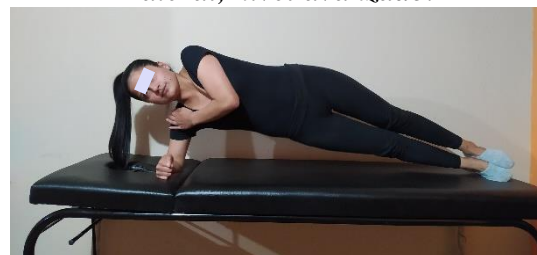
Muestra el control transversal del abdomen. En éste se le pide al paciente que permanezca en decúbito supino con las rodillas flexionadas alternadas, la cabeza elevada manteniendo la tensión.

Ilustración 1C: *Side Plank o Plancha Lateral, nivel sencillo.*



Muestra del ejercicio de puente lateral con progresión en dificultad, en el que se agrega apoyo en el antebrazo y las rodillas.

Ilustración 1D: *Side Plank o Plancha Lateral, nivel avanzado.*



Muestra del ejercicio de puente.

Ilustración 1E: *The Birg-Dog.*



Muestra del ejercicio en cuatro puntos con elevación alterna de las extremidades, manteniendo la posición neutra de la columna y reforzando el control de la musculatura.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

La investigación es de tipo documental - bibliográfica con un enfoque cualitativo que analizó varios estudios de revistas científicas, en diversas fuentes como: PubMed, ResearchGate, Google Académico, Scielo, lo que permitió seleccionar la información de carácter científico correspondiente al tema de estudio. El método utilizado fue inductivo, ya que la recopilación científica permitió ir de hechos específicos a generales para poder argumentar el uso y los efectos de los ejercicios de control motor. El nivel fue exploratorio ya que permitió compilar información, conceptos y datos en la cual se analiza los efectos y beneficios de los ECM.

El diseño utilizado en este proyecto es de carácter descriptivo utilizando la observación indirecta, como técnica para comparar los resultados de diversos autores y obtener información actualizada sobre la importancia de los ECM en el DL. El enfoque fue cualitativo porque permitió recopilar y analizar los resultados de las variables obteniendo un mayor entendimiento de la intervención de los ECM en el dolor lumbar. La investigación con relación al tiempo es de tipo retrospectivo, ya que se indagó estudios anteriormente publicados, con el fin de conocer los efectos que producen los ejercicios de control motor.

3.1. Criterios para la selección de los estudios

3.1.1. Criterios de inclusión

- Artículos científicos publicados desde 2017 hasta 2022.
- Artículos de carácter y rigor científicos relacionados a ensayos clínicos, medidas unidireccionales y estudios prospectivos.
- Artículos científicos que abarquen los ejercicios de control motor en el dolor lumbar.
- Artículos científicos que cumplan con una calificación mayor a 6 según la escala de Pedro.
- Artículos científicos que se encuentren tanto en idioma inglés, portugués, alemán y español.

3.1.2. Criterios de exclusión

- Artículos científicos que no cumplan con ninguna de las dos variables.
- Artículos científicos que mencionan dolor lumbar en su estudio, pero relacionado a patologías de origen no musculoesquelético y banderas rojas como: síndrome de cauda equina, neoplasias, infecciones o fracturas.
- Artículos científicos con estricta política de privacidad.
- Artículos científicos incompletos o duplicados de diferentes bases de datos.

3.2. Técnicas y recolección de datos

La recolección de información fue adquirida de fuentes científicas confiables que cumplieron con los criterios de selección de información para la realización de la lectura, inclusión y análisis.

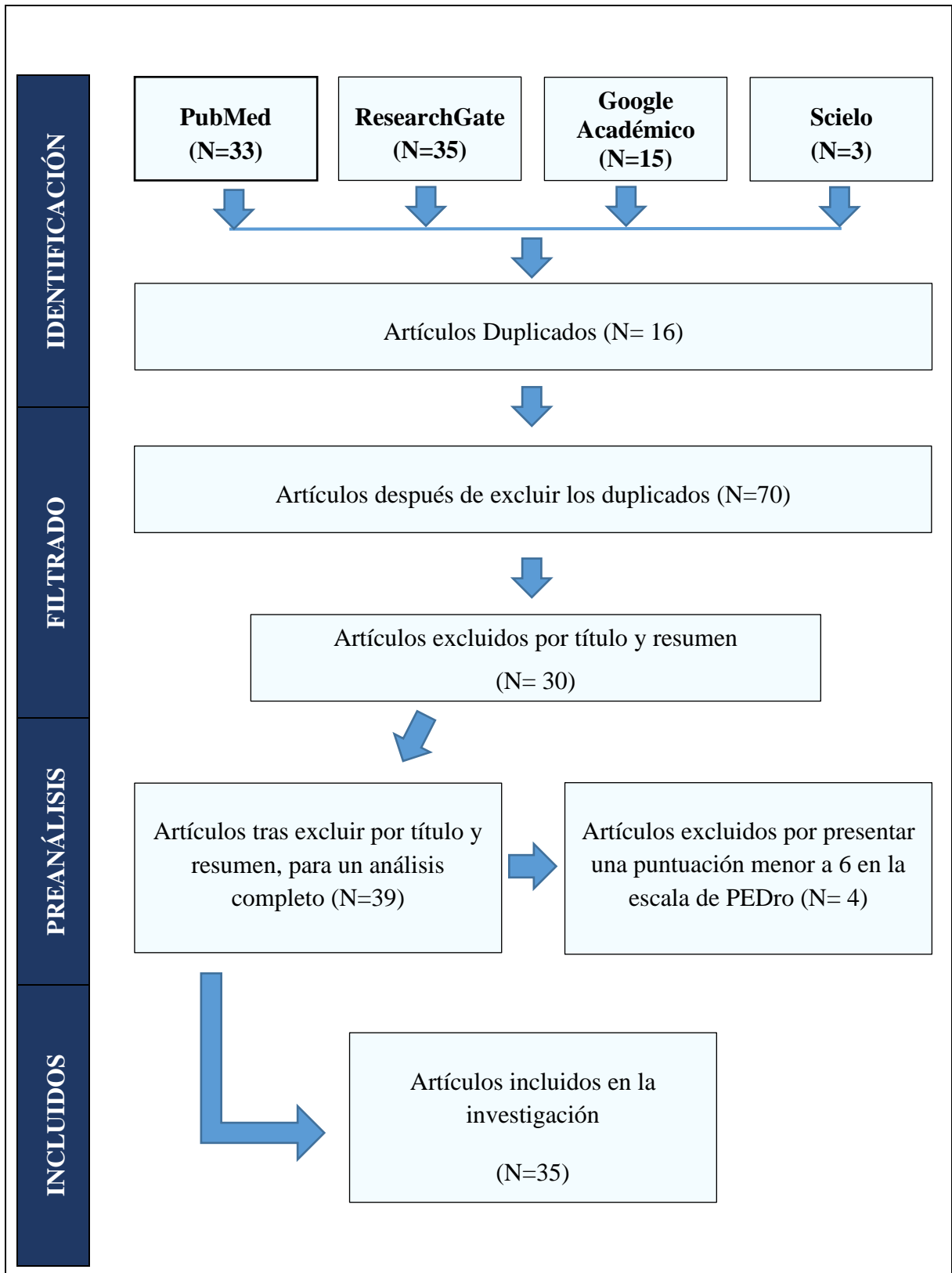
3.3. Estrategia de búsqueda

La información se recopiló de varios repositorios de evidencia científica, como: PubMed, ResearchGate, Google Académico, Scielo. La principal estrategia de búsqueda de la investigación fue utilizar palabras clave que facilitaron explorar los criterios de estudio, para ello se usó el descriptor de la salud: “Low Back Pain” y se combinó con los operadores booleanos: AND, OR, NOT y el término Mesh: “motor control” de la National Library of Medicine EE.UU. Se obtuvo la siguiente búsqueda, “motor control AND "Low Back Pain", generando una cantidad de 85 artículos para el análisis.

3.4. Proceso de selección y extracción de datos

Para el sustento de la información se utilizó las bases de datos científicas: PubMed, ResearchGate, Google Académico y Scielo, las cuales nos proporcionó 86 artículos científicos para su análisis, de los cuales 16 fueron descartados por ser artículos duplicados, por otra parte al analizar el título y resumen de cada artículo se excluyeron 30 por no tener las variables de estudio, 39 fueron sometidos a la evaluación de la escala de PEDro para evidenciar su calidad metodológica entre ellos 4 no recibieron la mejor calificación, obteniendo así 35 artículos científicos útiles para la ejecución de la investigación (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo de la inclusión de los estudios



Fuente: Diagrama de flujo propuesto por *Linares E., 2018.*

Tabla 1. Artículos seleccionados al estudio

Nº	AUTOR Y FECHA	TÍTULO ORIGINAL	TÍTULO EN ESPAÑOL	ESCALA DE PEDRO
1	(Gorji, et al., 2022)	Pain Neuroscience Education and Motor Control Exercises versus Core Stability Exercises on Pain, Disability, and Balance in Women with Chronic Low Back Pain.	Educación en neurociencia del dolor y ejercicios de control motor versus ejercicios de estabilidad central sobre el dolor, la discapacidad y equilibrio en mujeres con dolor lumbar crónico.	9
2	(Ge, et al., 2022)	Effects of core stability training on older women with low back pain: a randomized controlled trial.	Efectos del entrenamiento de estabilidad central en mujeres mayores con dolor lumbar: un ensayo controlado aleatorio.	10
3	(Sivakumar, et al., 2022)	Effect of Mulligan’s mobilization combined with motor control exercises on pain functional ability and muscle activity in sacroiliac joint dysfunction.	Efecto de la movilización de Mulligan combinada con ejercicios de control motor sobre la capacidad funcional del dolor y la actividad muscular en la disfunción de la articulación sacroilíaca.	9
4	(Zamani, et al., 2022)	Effects of External Focus and Motor Control Training in Comparison with Motor Control Training Alone on Pain, Thickness of Trunk Muscles and Function of Patients with Recurrent Low Back Pain: A Single Blinded, Randomized Controlled Trial.	Efectos del entrenamiento de control motor y enfoque externo en comparación con el entrenamiento de control motor solo sobre el dolor, el grosor de los músculos del tronco y la función de pacientes con dolor lumbar recurrente: un ensayo controlado aleatorizado, simple ciego.	10
5	(Thakkar, et al., 2022)	Effect of Graded Activity Exercise, Motor Control Exercise and Conventional Exercise in Non-Specific Low	Efecto del ejercicio de actividad graduada, el ejercicio de control motor y el ejercicio convencional en el dolor lumbar	9

		Back Pain: A Comparative Study.	inespecífico: un estudio comparativo.	
6	(Puschmann, et al., 2021)	Sustainability of a Motor Control Exercise Intervention: Analysis of Long-Term Effects in a Low Back Pain Study.	Sostenibilidad de una intervención de ejercicios de control motor: análisis de los efectos a largo plazo en un estudio de dolor lumbar.	8
7	(Rabiei, et al., 2021)	Comparing Pain Neuroscience Education Followed by Motor Control Exercises With Group-Based Exercises for Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial.	Comparación de la educación en neurociencia del dolor seguida de ejercicios de control motor con ejercicios grupales para el dolor lumbar crónico: un ensayo controlado aleatorio.	10
8	(Gaowgzeh, 2021)	Addition of Cognitive Behavioral Therapy with Motor Control Exercises on Pain and Function in Elderly Individuals with Chronic Low Back.	Adición de terapia cognitiva conductual con ejercicios de control motor sobre el dolor y la función en personas mayores con dolor lumbar crónico.	9
9	(Indumathi J, et al., 2021)	Comparative effect of motor control exercise with swiss ball over stretching exercise in mechanical low back pain.	Efecto comparativo del ejercicio de control motor con pelota suiza sobre el ejercicio de estiramiento en el dolor lumbar mecánico.	8
10	(Tsang, et al., 2021)	Recovery of the lumbopelvic movement and muscle recruitment patterns using motor control exercise program in people with chronic nonspecific low back pain: A prospective study.	Recuperación del movimiento lumbopélvico y patrones de reclutamiento muscular mediante un programa de ejercicios de control motor en personas con lumbalgia crónica inespecífica: un estudio prospectivo.	8
11	(Siddique, et al., 2021)	Comparison of Pilates Exercises and Motor Control Exercises on Nonspecific Low Back Pain Patients.	Comparación de ejercicios de Pilates y ejercicios de control motor en pacientes con dolor lumbar inespecífico.	8
	(Apparao, et al., 2021)	Effectiveness Of William's Flexion	Efectividad de los ejercicios de flexión y	

12		Exercises and Motor Control Exercises on Pain and Function in Subjects with Non-Specific Low Back Pain Among Student Population.	los ejercicios de control motor de William sobre el dolor y la función en sujetos con dolor lumbar inespecífico entre la población estudiantil.	10
13	(Van Dillen, et al., 2021)	Effect of Motor Skill Training in Functional Activities vs Strength and Flexibility Exercise on Function in People With Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial.	Efecto del entrenamiento de habilidades motoras en actividades funcionales frente al ejercicio de fuerza y flexibilidad sobre la función en personas con dolor lumbar crónico: un ensayo clínico aleatorizado.	10
14	(Thomas, 2020)	Efficacy of motor control stability exercise in chronic non-specific low back pain among male weightlifters.	Eficacia del ejercicios de estabilidad del control motor en el dolor lumbar crónico inespecífico en levantadores de pesas.	8
15	(Gürsoy, et al., 2020)	The impact of motor control exercises on nonspecific lumbar pain.	El impacto de los ejercicios de control motor en el dolor lumbar inespecífico.	9
16	(Alamooti, et al., 2020)	The Effect of Adding High Threshold Suspension Training to Low-Load Motor Control Exercises on Pain, Function, and Swing Posture in Women with Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial.	El efecto de agregar entrenamiento de suspensión de alto umbral a ejercicios de control motor de baja carga sobre el dolor, la función y la postura de balanceo en mujeres con dolor lumbar crónico inespecífico: un ensayo clínico aleatorizado.	9
17	(Waseem, et al., 2019)	Treatment of disability associated with chronic non-specific low back pain using core stabilization exercises in Pakistani population.	Tratamiento de la discapacidad asociada a la lumbalgia crónica inespecífica mediante ejercicios de estabilización del core en población pakistání.	9
	(Chakraborty, et al., 2019)	Comparative Study of Motor Control Exercises and Global	Estudio Comparativo de Ejercicios de Control Motor y Ejercicios de	

18		Core Stabilization Exercises on Pain, ROM and Function in Subjects with Chronic Nonspecific Low Back Pain-A Randomized Clinical Trial.	Estabilización Global del Núcleo sobre el Dolor, el ADM y la Función en Sujetos con Dolor Lumbar Inespecífico Crónico - Un Ensayo Clínico Aleatorizado.	10
19	(Roshini & Aseer, 2019)	Motor Control Training in Chronic Low Back Pain.	Entrenamiento del control motor en el dolor lumbar crónico.	9
20	(Alrwaily, et al., 2019)	Stabilization exercises combined with neuromuscular electrical stimulation for patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial.	Ejercicios de estabilización combinados con estimulación eléctrica neuromuscular para pacientes con dolor lumbar crónico: un ensayo controlado aleatorizado.	8
21	(Suh, et al., 2019)	The effect of lumbar stabilization and walking exercises on chronic low back pain: A randomized controlled trial.	El efecto de la estabilización lumbar y los ejercicios de caminata en el dolor lumbar crónico: un ensayo controlado aleatorizado.	8
22	(Malla S, et al., 2019)	Effect of Motor Control Exercise on Swiss Ball and PNF Technique on NonSpecific Low Back Pain.	Efecto del ejercicio de control motor con pelota suiza y técnica FNP en el dolor lumbar inespecífico.	9
23	(Ansar, et al., 2019)	Does motor control exercise decreases lumbar pain, improves muscle activity and regional function in individuals with acute and sub-acute non-specific low back pain.	El ejercicio de control motor disminuye el dolor lumbar, mejora la actividad muscular y la función regional en individuos con dolor lumbar agudo y subagudo inespecífico.	9
24	(Zafereo, et al., 2018)	Regional manual therapy and motor control exercise for chronic low back pain: a randomized clinical trial.	Terapia manual regional y ejercicio de control motor para el dolor lumbar crónico: un ensayo clínico aleatorizado.	8
	(Ibrahim, et al., 2018)	Motor control exercise and patient education program for low	Ejercicio de control motor y programa de educación del paciente	

25		resource rural community dwelling adults with chronic low back pain: a pilot randomized clinical trial.	para adultos con dolor lumbar crónico que viven en comunidades rurales de bajos recursos: un ensayo clínico piloto aleatorizado.	10
26	(Shamsi, et al., 2018).	Comparing Motor Control Exercise and General Exercise on Lumbo-Pelvic Stability of Chronic Nonspecific Low Back Pain Sufferers Using Endurance Stability Tests.	Comparación del ejercicio de control motor y el ejercicio general sobre la estabilidad lumbo-pélvica de pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico mediante pruebas de estabilidad de resistencia.	9
27	(Asadi, et al., 2018)	Comparative Effect of Motor Control and Water Exercise on Proprioception, Sensory Acuity, and Pain in Patients with Nonspecific Chronic Low Back Pain.	Efecto comparativo del control motor y el ejercicio acuático sobre la propiocepción, la agudeza sensorial y el dolor en pacientes con lumbalgia crónica inespecífica.	9
28	(Malfliet, et al., 2018)	Effect of Pain Neuroscience Education Combined With Cognition-Targeted Motor Control Training on Chronic Spinal Pain: A Randomized Clinical Trial.	Efecto de la educación en neurociencia del dolor combinada con entrenamiento de control motor dirigido a la cognición en el dolor espinal crónico: un ensayo clínico aleatorizado.	9
29	(Aliyu, et al., 2018)	Effects of a combined lumbar stabilization exercise and cognitive behavioral therapy on selected variables of individuals with non-specific low back pain: A randomized clinical trial.	Efectos de un ejercicio combinado de estabilización lumbar y terapia cognitiva conductual en variables seleccionadas de individuos con dolor lumbar inespecífico: un ensayo clínico aleatorizado.	8
30	(Halliday, et al., 2019)	A randomized clinical trial comparing the McKenzie method and motor control exercises in people with chronic low back	Un ensayo clínico aleatorizado que compara el método McKenzie y los ejercicios de control motor en personas con	8

		pain and a directional preference: 1-year follow-up.	dolor lumbar crónico y preferencia direccional: seguimiento de 1 año.	
31	(Ghorbanpour, et al., 2018)	Effects of McGill stabilization exercises and conventional physiotherapy on pain, functional disability, and active back range of motion in patients with chronic non-specific low back pain.	Efectos de los ejercicios de estabilización de McGill y la fisioterapia convencional sobre el dolor, la discapacidad funcional y el rango de movimiento activo de la espalda en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico.	9
32	(Ajtari, et al., 2017)	Effectiveness of core stabilization exercises and routine exercise therapy in management of pain in chronic non-specific low back pain: A randomized controlled clinical trial.	Efectividad de los ejercicios de estabilización central y la terapia de ejercicios de rutina en el manejo del dolor en el dolor lumbar crónico inespecífico: un ensayo clínico controlado aleatorizado.	8
33	(Shamsi, et al., 2018)	Comparing Motor Control Exercise and General Exercise on Lumbo-Pelvic Stability Chronic Nonspecific Low Back Pain Sufferers Using Endurance Stability Test.	Comparación de la estabilidad de la columna después de ejercicios generales y de control motor en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico.	9
34	(Morales Osorio, et al., 2017)	Impact of two therapeutic interventions in patients with non-specific low back pain.	Impacto de dos intervenciones terapéuticas en pacientes con dolor lumbar inespecífico.	8
35	(Alfonso, et al., 2017)	Effects of an exercise program on low back pain in office workers.	Efectos de un programa de ejercicios sobre el dolor lumbar en trabajadores de oficina.	9

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Tabla 2. Ejercicios de control motor en el dolor lumbar a corto plazo

Nº	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
1	(Ge, et al., 2022)	Ensayo controlado aleatorizado (ECA)	n= 31 pacientes (px) G1=15 G2=16	G1: Entrenamiento de estabilidad central con fisioterapia convencional, 4 veces a la semana durante 4 semanas. G2: Fisioterapia convencional (ondas de interferencia + terapia térmica de resonancia magnética), durante 4 semanas 4 veces por semana. Ambos grupos fueron evaluados pre y post intervención, a través de la escala de dolor (EVA), el índice de discapacidad Oswestry (ODI), pruebas de equilibrio dinámico (up and gor cronometrado, caminata de 10 m y la prueba de cuatro pasos) y ultrasonografía para medir el grosor de los músculos transverso-abdominales.	Según los resultados de EVA, ODI, ultrasonografía y pruebas de equilibrio dinámico del estudio demostraron que el G1 presentó un mayor efecto positivo en la reducción del dolor, discapacidad, ya que el músculo transversal abdominal recuperó su fuerza y flexibilidad permitió que todas las funciones motoras del px recuperen su funcionalidad.
2	(Paul, et al., 2021)	(ECA)	30 pacientes	GA: Entrenamiento de ECM usando pelota suiza. GB: Ejercicios de entrenamiento. Se realizaron 12 sesiones de tratamiento, tres sesiones a la semana durante cuatro semanas, las medidas de resultados de ambos grupos fue la escala de índice lumbar, la escala de discapacidad de Quebec y prueba de Schober.	GB fue efectivo en discapacidad y mejoró la movilidad en menor medida con una diferencia de 19.00, 19.67 y 22.00, 23.00 entre pacientes con dolor crónico, en comparación al GA que demostró ser más efectivo con una diferencia promedio de 2.60 y 2.53 respectivamente mejorando el dolor, la

					discapacidad, la estabilidad y flexibilidad de la columna.
3	(Siddique, et al., 2021)	Estudio cuasiexperimental	20 pacientes	G1: Ejercicios de Pilates G2: Ejercicios de control motor Los dos grupos realizaron sesiones de 30 minutos de entrenamiento, 3 días a la semana durante 4 semanas, mismos que fueron evaluados al iniciar y finalizar el estudio, los resultados se midieron mediante escala numérica del dolor y el cuestionario de discapacidad de Ronald Morris.	La puntuación de la escala analógica del dolor mostró mejoría en el grupo de entrenamiento de pilates ($p < 0,001$) mejorando la estabilidad y movilidad del sujeto en comparación con el grupo de entrenamiento de control motor, pero el estudio evidencio similitud en la reducción temprana del dolor y discapacidad de los pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico.
4	(Morales, et al., 2018)	ECA	20 pacientes	G1: 10 sesiones de tratamiento de fisioterapia convencional (ultrasonido, tens y compresas calientes) G2: 10 sesiones de ECM Estos grupos se evaluaron mediante la escala numérica del dolor antes y después de cada intervención.	Ambos grupos mostraron una reducción significativa sobre el dolor, según resultados del G1 mostró una reducción del 20 % después de las 10 sesiones, al contrario del G2 que demostró ser más efectiva para tratar el DL, ya que presentó cambios desde la primera semana del tratamiento reduciendo el dolor un 42 %,
5	(Alfonso, et al., 2017)	ECA	17 pacientes	Durante 4 semanas se aplicó el programa de ejercicios de fortalecimiento muscular central (músculos abdominales, profundos del cuello y el estiramiento de la cadena recta posterior), evaluando el progreso del dolor y la incapacidad laboral por medio de ROLAND MORRIS.	Este programa demostró reducir el dolor y la incapacidad laboral luego de las cuatro semanas de intervención se puede mantener hasta seis meses posterior a la intervención para un resultado totalmente efectivo.

Tabla 3. Ejercicios de control motor en el dolor lumbar a mediano plazo.

N°	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
1	(Gürsoy, et al., 2020)	ECA	60 pacientes	<p>G1: ejercicios isométricos y de estiramiento lumbar abdominal tradicionales como grupo de control.</p> <p>G2: Grupo experimental, ejercicios de control motor como grupo de tratamiento</p> <p>Los dos grupos fueron reevaluados en las semanas 3 y 6 mediante la escala dolor y Oswestry antes y después del entrenamiento.</p>	<p>Como resultado del estudio, no hubo diferencia estadística significativa entre los dos grupos a la 3ra semana, ni a la 6ta semana después del tratamiento, ya que el dolor y la discapacidad reducción significativamente en los dos grupos según las escalas de EVA y Oswestry a la 4 semana.</p>
2	(Suh, et al., 2019)	ECA	<p>n=48 px</p> <p>G1= 13</p> <p>G2=13</p> <p>G3=10</p> <p>G4=12</p>	<p>G1: Ejercicios de flexibilidad (músculo abdominal, cuádriceps, isquiotibiales, tensor de la fascia lata, músculo piriforme y el cuadrado lumbar)</p> <p>G2: Ejercicio de caminar sobre una superficie plana con aparatos ortopédicos abdominales.</p> <p>G3: Ejercicios de estabilidad del núcleo.</p> <p>G4: Ejercicios de estabilización central con caminata.</p> <p>Todos los grupos realizaron ejercicios de 30-60 minutos, 5 veces a la semana durante 6 meses, evaluaron la intensidad del dolor, la discapacidad, la kinesiofobia, la fuerza y resistencia muscular de los extensores lumbares antes y después de cada ejercicio.</p>	<p>El dolor lumbar y la discapacidad durante la actividad física redujo significativamente en los 4 grupos, en el G1 y G2 mostraron reducción del dolor en el reposo, y el G3-G4 evidenciaron una mejoría continua en el DL mejorando la fuerza y resistencia muscular en mayor medida, pero, en el G3 demostraron que los músculos profundos del tronco se fortalecieron más rápido restaurando el dolor y la funcionalidad motora.</p>
3	(Ibrahim, et al., 2018)	ECA	30 pacientes	<p>G1=Ejercicios de control motor, 30 minutos por sesión, 2 veces a la semana durante 6 semanas.</p>	<p>Los grupos mejoraron significativamente en el dolor y la discapacidad después de 6 semanas, la comparación por partes reveló que el G3 demostró ser más efectivo para reducir el</p>

				<p>G2= Educación del paciente (ejercicios de entrenamiento y aeróbicos), 30 minutos, 2 veces a la semana por 6 semanas.</p> <p>G3= ECM más educación del px, 20 minutos, 5 veces a la semana.</p> <p>Estos grupos fueron evaluados pre y post entrenamiento a través de la tasa de reclutamiento, cumplimiento, resultado clínico del dolor y la discapacidad funcional.</p>	dolor que el G2 y al G1 redujo en gran medida la discapacidad ($P < 0,05$).
4	(Shamsi, et al., 2018)	ECA	n=43 px G1=21 G2=22	<p>G1: ECM, 2 veces a la semana durante 6 semanas.</p> <p>G2: Ejercicios generales (ejercicios isométricos de tronco), 2 veces a la semana durante 6 semanas.</p> <p>Estos dos grupos se evaluaron antes y después del entrenamiento mediante pruebas de estabilidad de la columna, escala del dolor y discapacidad.</p>	Los dos grupos demostraron su efectividad para reducir el dolor y la discapacidad, pero, el G2 a diferencia del G1 mostró mayor estabilidad y flexibilidad del tronco mejorando la funcionalidad de manera más efectiva.
5	(Ghorbapour, et al., 2018)	ECA	34 pacientes	<p>G1: Ejercicios de estabilización de McGill, por 6 semanas.</p> <p>G2: Fisioterapia convencional durante 6 semanas.</p> <p>Ambos grupos fueron evaluados pre y post al entrenamiento valorando la intensidad de dolor EVA y discapacidad mediante la escala de Quebec y el inclinómetro.</p>	El grupo de ejercicios de estabilidad de McGill mostró mejoras estadísticamente significativas en el dolor, la discapacidad funcional y un mayor rango de movimiento con la extensión activa de la espalda. Sin embargo, el rango de movimiento activo en la flexión de la columna fue el único síntoma clínico que aumentó estadísticamente en los pacientes tratados en el G2.
5		ECA	120 pacientes	GA: Ejercicios de estabilización central más tens y ultrasonido	El estudio demostró que las dos técnicas de estudio fueron efectivas para tratar el DL crónico, sin embargo, el GA presentó

	(Ajtari, et al., 2017)			<p>GB: Ejercicios de fisioterapia de rutina (ejercicios de flexoextensión sesgada, fortalecimiento de abdominales, McKenzie, estiramientos o Williams), más tens y ultrasonido.</p> <p>Ambos grupos, fueron tratados con 1 sesión a la semana durante 6 semanas con una evaluación cada dos semanas mediante la EVA y Oswestry.</p>	<p>una reducción significativa del dolor y la discapacidad desde la 4 semana de tratamiento con un valor p inferior a 0,05. Hubo una reducción media de 3,08 a 1,71 en EVA a diferencia del GB que mostro que el dolor se redujo a partir de la sexta semana de ser tratados.</p>
--	------------------------	--	--	---	---

Tabla 4. Ejercicios de control motor en el dolor lumbar a largo plazo

Nº	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
1	(Puschmann, et al., 2021)	ECA multicéntrico	84 pacientes	<p>G1: Entrenamiento de control motor unidisciplinario (entrenamiento sensoriomotor, tres veces por semana, 30 min, cuatro ejercicios y 12 niveles de actividad durante 12 semanas).</p> <p>G2: Intervención multidisciplinaria (entrenamiento sensorio motor y terapia conductual, 3 veces a la semana durante 12 semanas).</p> <p>Ambos grupos se evaluaron pre y post tratamiento por medio del índice de discapacidad y la intensidad del dolor.</p>	<p>El grupo (G1) mostró reducción del dolor más bajo en comparación con el grupo (G2). La incapacidad de seguimiento más baja fue en el grupo (G2) en comparación con el grupo (G1).</p>
2	(Thomas, 2020)	ECA	17 pacientes	<p>Las variables tomadas en este estudio son el cuestionario de creencias de evitación del miedo, exploración de ultrasonido para los músculos abdominales y multifidos, escala visual analógica y la escala del dolor, el</p>	<p>El ultrasonido y FABQ muestran que el nivel de actividad y el trabajo de los participantes mejoraron significativamente con puntajes</p>

				programa se realizó en 8 sesiones de ECM de 12 semanas.	decrecientes y una reducción absoluta del dolor del 100 % en la EVA.
3	(Roshini y Aseer, 2019)	ECA	30 pacientes	<p>G1: Grupo control convencional recibió terapia convencional (tens y compresas calientes) con ejercicios básicos de estabilización del núcleo y ejercicios de flexibilidad, 3 veces a la semana durante tres semanas</p> <p>G2: Grupo experimental recibió ejercicios específicos del control del deterioro (flexión, extensión y rotación), 3 veces a la semana durante tres semanas.</p> <p>Para los resultados ambos grupos evaluaron la fuerza muscular del núcleo lumbar, la intensidad del dolor y la discapacidad mediante el cuestionario de Roland Morris antes y después del tratamiento durante</p>	El estudio demostró que las dos técnicas alivian el DL, sin embargo, el G2 demostró una reducción estadísticamente significativa del dolor ($p=0,01$), una mejora en la fuerza muscular del núcleo lumbar ($p=0,01$) y un resultado funcional ($p=0,03$) recuperando las habilidades motoras del paciente.
4	(Jibi, et al., 2021)	Estudio cuasi experimental	30 pacientes	<p>GA: ECM con pelota suiza, 2 veces a la semana durante 8 semanas.</p> <p>GB: Ejercicios de estiramiento, 2 veces a la semana, por 8 semanas.</p> <p>Ambos grupos fueron evaluados antes y después del entrenamiento mediante la escala analógica visual del dolor (VAS), inclinómetra digital basal, la escala de discapacidad de Quebec y la prueba de Schober.</p>	El GA presenta resultados ser más efectivos que el GB en la reducción del DL con una diferencia de medias de 2,60-2,53 y el GB demostraron mayor efectividad en discapacidad y movilidad de la columna en pacientes con dolor lumbar crónico.
5	(Halliday, et al., 2019)	ECA	58 pacientes	<p>G1: Método McKenzie 12 sesiones</p> <p>G2: ECM, 12 sesiones</p> <p>Ambos grupos fueron evaluados al inicio, después de la intervención a las 8 semanas y al año de seguimiento, evaluaron el grosor</p>	Ambos grupos demostraron ser muy efectivos para tratar el DL, ya que tanto en el G1 como en el G2 mostraron cambios similares en el grosor muscular del tronco, la función, la recuperación

				muscular del transverso abdominal, oblicuo interno y oblicuo externo mediante ultrasonido, incluyeron resultados de función, recuperación percibida y el dolor.	percibida y eliminan el dolor en un 99 % mejorando la cinemática.
--	--	--	--	---	---

Tabla 5. Ejercicios de control motor en la funcionalidad y discapacidad.

Nº	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
1	(Gorji, et al., 2022)	ECA	n=37 px. GA=18 GB=19	GA: Educación en neurociencia del dolor (Proporcionaron información sobre el dolor para promover la autoeficacia mediante instrucciones verbales, gráficas y dibujo a mano alzada) seguido de ECM. GB: Entrenamiento de estabilidad central. Ambos grupos realizaron durante 8 semanas, 3 sesiones a la semana de 45-60 min de forma independiente, las medidas de resultados se presentaron pre y post a la intervención, mediante la escala del dolor EVA, la discapacidad mediante el índice de Roland Morris, el equilibrio estático unipodal y el equilibrio dinámico.	En la escala EVA el grupo GA presento una mayor reducción del dolor 58% y el GB un 42%, en las demás variables no existió una diferencia y en las comparaciones pre y post intervención ambos grupos mostraron mejorías en todas las variables.
2	(Thakkar, et al., 2022)	Estudio comparativo	36 pacientes	G1: Ejercicios de actividad graduada con ejercicio convencional. G2: Ejercicio de control motor con ejercicio convencional. G3: Ejercicio convencional (push up, twists, pull-up) Los grupos fueron evaluados antes de la intervención y 3 semanas después de la intervención mediante el cuestionario de	En los valores del cuestionario de oswestry pre y post con t (11) =5.62, p=<0.05 el grupo G1 mostro una diferencia significativa, en la prueba de rango con signos de Wilcoxon en pre y post con z = -3,06, p = < 0,05 el G2 presento una diferencia positiva. La prueba de Kruskal-Wallis H mostró que no hubo diferencia estadísticamente

				Oswestry para evaluar la discapacidad del dolor lumbar.	significativa en ambos grupos en la aplicación para el dolor lumbar, pero el estudio sugiere al G1 con mejores efectos al aplicar en el dolor lumbar inespecífico.
3	(Zamani, et al., 2022)	ECA	38 pacientes	<p>G1: Grupo de Tratamiento (Entrenamiento de enfoque externo con entrenamiento de control motor) durante 6 semanas, 3 veces por semana.</p> <p>G2: Grupo de Control (Entrenamiento de control motor) en un periodo de 3 sesiones por semana, durante 6 semanas.</p> <p>Ambos grupos fueron evaluados pre y post intervención siendo los resultados primarios la intensidad del dolor y los secundarios el grosor de los músculos transverso del abdomen, oblicuo interno, oblicuo externo, multífidos lumbar, la kinesiofobia, las creencias de evitación del miedo y discapacidad.</p>	<p>Post a la intervención la reducción de la intensidad del dolor fue más significativo en el G1, presentado un mayor grosor en el musculo transverso del abdomen.</p> <p>En ambas intervenciones no presentaron mejorías en el grosor de los músculos oblicuo externo, oblicuo interno y multífidos lumbar, tampoco presenta efecto significativo sobre la kinesiofobia, las creencias de evitación y la discapacidad.</p>
4	(Tsang, et al., 2021)	Estudio prospectivo	30 pacientes	<p>G1: ECM en Pacientes con Dolor Lumbar Crónico.</p> <p>G2: ECM en Pacientes con controles sanos</p> <p>Durante 6 semanas las medidas de resultados se recolectaron antes y después a la intervención mediante el movimiento lumbopélvico, el patrón de control motor, mediante el movimiento 3D y el análisis electromiográfico durante la prueba repetida de flexión y la cinemática regional.</p>	El estudio muestra una significativa reducción en el dolor, la capacidad funcional y la autoeficacia en el grupo sintomático después de la rehabilitación en el G2. En G1, se recuperaron a un nivel comparable al de los controles de las personas sanas, en su patrón de control motor, alivio del dolor y movimiento lumbopélvico.

5	(Van Dillen, et al., 2021)	ECA simple ciego	n=154 px. G1: 76 G2: 78	<p>G1: Ejercicio de entrenamiento de habilidades motoras.</p> <p>G2: Ejercicio de fuerza y flexibilidad.</p> <p>Ambos grupos recibieron 6 sesiones semanales de 1h de tratamiento, las medidas de resultados se recolectaron al 3er, 6to y 12vo mes post a la intervención mediante el índice de discapacidad de Oswestry Disability Questionnaire.</p>	<p>En las puntuaciones evaluadas fueron más bajas para G1 que para G2 con 7.9 según Oswestry.</p> <p>Durante la fase de seguimiento, G1 mantuvo puntajes más bajos que el grupo G2 a los 6 meses y 5,7 más bajos a los 12 meses, las sesiones de refuerzo no cambiaron las puntuaciones en ninguno de los tratamientos.</p>
6	(Alamooti, et al., 2020)	ECA	n=128 px. G1: 43 G2: 42 G3: 43	<p>G1: Entrenamiento suspendido con ejercicios de control motor.</p> <p>G2: Ejercicios de control motor.</p> <p>G3: Ejercicios de control motor combinado con entrenamiento en suspensión.</p> <p>Los grupos durante 8 semanas con 3 sesiones por semana, las medidas de resultados se recolectaron antes y después a la intervención mediante la escala analógica visual (VAS), pruebas de control de movimiento y dispositivos de distribución de fuerzas, la función y la postura de balanceo.</p>	<p>El estudio demostró que el G1 mejoro en intensidad del dolor (P= 0,018), la funcionalidad (P< 0,050) y la postura de balanceo (P< 0,050), siendo este más efectivo en pacientes con dolor lumbar inespecífico crónico.</p>
7	(Waseem, et al., 2019)	ECA	120 pacientes	<p>GA: Ejercicios de Estabilización Central.</p> <p>GB: Fisioterapia de Rutina (Ejercicio abdominal curl-up en supino, ejercicios extensores de cadera y espalda en supino).</p> <p>En ambos grupos durante 6 semanas, con 2 sesiones por semana, en la intervención se evaluó la discapacidad causada por el dolor lumbar crónico mediante el índice de discapacidad ODI.</p>	<p>En ambos grupos presentaron una reducción significativa de la discapacidad al final de la sexta semana, la reducción media de discapacidad por la puntuación ODI fue de 39,44+- 14.64 para el GA, y de 31,91 +- 12,31 para el GB. Siendo el GA más efectivo para la discapacidad en el dolor lumbar crónico.</p>

8	(Chakraborty, et al., 2019)	ECA	32 pacientes	<p>G1: Ejercicios de control motor. G2: Ejercicios de estabilización del núcleo global. Los grupos realizaron tres sesiones por semana durante cuatro semanas, las medidas de resultados se tomaron antes, la 2da semana y al finalizar la intervención, la cual valoró el dolor mediante Modified Schober Test y la discapacidad por ODI.</p>	En el estudio a la 2da semana no existió diferencias significativas entre grupos de edad, género y ODI, al final de la intervención el grupo G1 presento una mejoría en ODI ($p < 0,05$), siendo más efectivos para disminuir la discapacidad.
9	(Ansar, et al., 2019)	ECA	30 pacientes	<p>G1: Grupo Experimental (Ejercicios de extensión, flexión de espalda baja en posición supina o cuadrúpeda). G2: Grupo de Control (Ejercicios ECM con ejercicios generales). Ambos grupos fueron intervenidos por 6 sesiones por semana durante 3 semanas, fueron evaluador evaluado pre y post intervención mediante la escala de dolor EVA, el rango lumbar mediante la prueba de Schober modificada, la función de los músculos lumbares y abdominales mediante electromiografía de superficie y la discapacidad funcional mediante el test de Roland Morris.</p>	Ambos grupos presentaron una mejoría significativa en el dolor ($p < 0,001$), en rango de movimiento lumbar el G1 mejoró significativamente (Flexión $p < 0,001$, Extensión $p < 0,001$), demostrando mejoría significativa y uniforme en la activación de los músculos lumbares.
10	(Asadi, et al., 2018)	ECA	n= 48 px G1: 12 G2: 12 G3: 11 G4: 13	<p>G1: Ejercicios de Control Motor. G2: Ejercicio en Agua. G3: Ejercicios Combinados (Propiocepción y agudeza sensorial). G4: Grupo Control Los tres primeros grupos realizaron ocho semanas de ejercicio determinado, el G4 no</p>	En el estudio existió una diferencia significativa entre el pre test y post test, de los grupos de ejercicio en comparación con los del G4 en las variables de dolor ($p = 0,007$), propiocepción ($p = 0,005$) y agudeza sensorial ($p = 0,008$), no mostraron

				realizo ninguno ejercicio, se evaluó el pre y post para valorar la propiocepción, agudeza sensorial y el dolor mediante la EVA.	diferencias significativas entre G1, G2 y G3, siendo efectivos para aliviar el dolor, aumentar la propiocepción y la agudeza sensorial.
11	(Shamsi, et al., 2018)	ECA	n= 51 px G1: 27 G2: 24	G1: Ejercicios de Control Motor. G2: Ejercicios Generales (Ejercicios de activación de músculos para espinales y abdominales). En ambos grupos durante 6 semanas con 3 sesiones por semana, fueron evaluados pre y post intervención la estabilidad, si registraron señales de electromiografía y un modelo musculoesquelético híbrido.	En ambas intervenciones no arrojaron diferencias significativas en el índice de discapacidad y dolor. El G1 mostro mayor estabilidad atribuyendo una mayor actividad en los músculos abdominales.

Tabla 6. Ejercicios de control motor en combinación con otras modalidades terapéuticas.

Nº	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
1	(Sivakumar, et al., 2022)	ECA	n=95 px. G1=30 G2=33 G3=32	G1: Movilizaciones de Mulligan más ECM, G2: ECM. G3: Ejercicios aeróbicos. T A cada grupo se le administro 45 minutos de su entrenamiento, 5 días a la semana durante 6 semanas, a su vez evaluaron pre y post entrenamiento la discapacidad funcional, la resistencia del musculo, transverso del abdomen y el dolor mediante índice de Oswestry, la bioretroalimentación de la presión y la escala del dolor por la EVA.	Al comparar los tres grupos resultaron ser efectivos para tratar el DL crónico, pero el G1 mostró una mejora significativa que el resto ya que la combinación de estas dos técnicas reduce al 100 % el dolor, reduce la discapacidad funcional y mejora estabilidad central del tronco.
2			40 pacientes	G1: ECM con compresas de calor húmedo G2: ECM con terapia cognitiva conductual (TCC) y compresas de calor húmedo.	Al comparar los dos grupos, el estudio demuestra que los dos métodos contrarrestan el DL, sin embargo, el G2

	(Gaowgzh, 2021)	ECA		Ambos grupos se intervinieron durante 8 semanas, las medidas de resultado se recolectaron antes y después de cada entrenamiento mediante la escala del dolor EVA y la discapacidad mediante el índice de discapacidad Oswestry.	redujeron al 100% el dolor y la discapacidad resultando ser significativamente más efectiva para paliar el dolor lumbar.
3	(Apparao, et al., 2021)	ECA	80 pacientes	G1: Ejercicios de flexión de Williams, 3 veces por semana durante 8 semanas. G2: ECM más ejercicios de flexión, 3 veces a la semana durante 8 semanas. Ambos grupos fueron evaluados pre y post entrenamiento, mediante la escala visual del dolor y la discapacidad ODI.	Ambos grupos mostraron una mejora significativa en todos los parámetros, mientras que en comparación de los grupos posterior a la intervención el G2 demostró mayor efectividad reduciendo a la par el dolor ya la discapacidad totalmente.
4	(Alrwailly, et al., 2019)	ECA	30 pacientes	G1: Ejercicios de estabilización, acompañado de ejercicios abdominales, (apoyo lateral y cuadrúpedo). G2: Ejercicios de estabilización más estimulación eléctrica neuromuscular, aplicado a los músculos para espinales lumbares, durante 20 minutos. Ambos grupos recibieron una intervención 2 veces por semana durante 6 semanas. Las medidas para los resultados fueron la escala de tolerabilidad de estimulación eléctrica neuromuscular auto informada, y la escala del dolor.	La estimulación eléctrica neuromuscular fue considerada como tolerable, en las demás variables no existió una diferencia significativa entre los dos grupos de estudio.
5	(Zafereo, et al., 2018)	ECA piloto simple ciego	46 pacientes	G1: ECM con terapia manual de la columna lumbar, por 12 semanas. G2: Fisioterapia convencional (terapia manual), durante 12 semanas.	Ambos grupos demostraron mejoras en el nivel de discapacidad, la intensidad del dolor y las creencias de evitación del miedo a lo largo del tiempo, el G2 mostro una proporción significativa

				Ambos grupos se midieron los niveles de discapacidad, la intensidad del dolor, el catastrofismo del dolor, evitación del miedo y efecto percibido del tratamiento al iniciar y terminar el entrenamiento.	mínima para la discapacidad. El G2 muestra mejoras solo en las primeras semanas, pero a largo plazo el G1 muestran mayor efectividad en todas las variables.
6	(Malfliet, et al., 2018)	ECA	120 pacientes	G1: educación en neurociencia del dolor combinado y ECM dirigido a la cognición, 3 sesiones a la semana durante 12 semanas. G2: Educación en neurociencia del dolor combinado con terapia de ejercicio general (ejercicios de estiramiento para espalda y cuello entre otros), 3 sesiones durante 12 semanas. Ejecutaron un seguimiento de un año con una evaluación mensual al 3, 6 y 9 mes, evaluando a los dos grupos el umbral del dolor por presión, la sensibilidad central, la discapacidad mental y física.	El G1 experimento reducción del dolor a los 3 meses, sensibilización central reducida a los 6 y 12 meses, reducción significativa de la discapacidad a los 3, 6 y 12 meses, mejor salud mental a los 6 meses, mejor salud física a los 3, 6 y 12 meses. El G1 presenta más eficacia que el G2 mostraron mejoras (60 %) más grandes en la sensibilidad del dolor por presión (30 %), los síntomas de sensibilización central, la discapacidad, el funcionamiento mental y físico, la kinesiofobia, las cogniciones del dolor y la discapacidad reducida en pacientes con DL.
7	(Aliyu, et al., 2018)	ECA	46 pacientes	G1: TCC con ejercicios de estabilización lumbar, 2 veces a la semana por 6 semanas. G2: Ejercicios de estabilización lumbar, 2 veces por semana durante 6 semanas. Ambos grupos fueron evaluados al iniciar y finalizar el tratamiento, valorando la intensidad del dolor por medio de la escala EVA, la discapacidad funcional mediante ODI y la kinesiofobia.	En ambos grupos eran comparables en edad y todos los valores iniciales, no demostraron una diferencia significativa entre los grupos para la intensidad del dolor, discapacidad funcional ni creencias de evitación, ambos mostraron efectividad al 100 %.
8		ECA	120 pacientes	GA: Ejercicios de estabilización central más tens y ultrasonido	El estudio demostró que las dos técnicas de estudio fueron efectivas para tratar el

	(Ajtari, et al., 2017)			<p>GB: Ejercicios de fisioterapia de rutina (ejercicios de flexo extensión sesgada, fortalecimiento de abdominales, Mackenzie, estiramientos o Williams), más tens y ultrasonido.</p> <p>Ambos grupos, fueron tratados con 1 sesión a la semana durante 6 semanas con una evaluación cada dos semanas mediante la EVA y Oswestry cuando inicio y finalizo el estudio.</p>	<p>DL crónico, sin embargo, el GA presentó una reducción significativa del dolor y la discapacidad desde la 4 semana de tratamiento con un valor p inferior a 0,05. Hubo una reducción media de 3,08 a 1,71 en EVA. A diferencia del GB que mostro que el dolor redujo a partir de la sexta semana de ser tratados.</p>
9	(Rabiei, et al., 2021)	ECA	<p>n=73 px. G1=37 G2=36</p>	<p>G1: Educación en neurociencia del dolor más ECM, 2 veces por semana durante 8 semanas. G2: Ejercicios grupales, 2 veces a la semana por 8 semanas.</p> <p>Los dos grupos al iniciar y finalizar la intervención evaluaron la intensidad del dolor por EVA, la discapacidad mediante Ronald Morris, evitación del miedo y autosuficiencia.</p>	<p>Ambos grupos mostraron mejoras significativas en todas las medidas después de la intervención, aunque elG1 mostró mejoras, con un tamaño del efecto moderado en la intensidad del dolor y la discapacidad en comparación con G2.</p>

4.2. Discusión

El dolor lumbar es una condición muy común con problemas de salud y socioeconómicos asociados con el ausentismo laboral y la discapacidad, según la evidencia actual la terapia con ejercicios se ha recomendado como un tratamiento eficaz para el tratamiento del DL, enfatizando a los ejercicios de control motor, ya que restauran el control motor central y neuromuscular periférico, a través del trabajo de coordinación de los músculos profundos del tronco.

Para prevenir el dolor de espalda, los ejercicios de rehabilitación se centran en realizar ejercicios de bajo impacto y a medida que mejora el control y las habilidades, el ejercicio cambia a tareas más complejo-funcionales para inducir cambios a nivel motor. En los estudios realizados por Ge L., et al., (2022), Jibi, et al., (2021), Morales, et al.,(2018) y Siddique, et al., (2021), mencionaron que los ejercicios del control motor a través de la EVA, el dolor se reduce en un 42 % a corto plazo, aproximadamente dentro de las primeras 4 semanas de tratamiento. Los ejercicios de primera línea para el DL que consiguieron estos efectos fueron: 1. Cuadrepedia con extensión de miembro superior e inferior de manera alternada, 2. cuadrupedia con bloques de yoga, 3. ejercicios de abdomen contraído en posición supina y miembro inferior elevado a 30°, 4. plancha lateral.

El estudio de Ge, et al., (2022), compararon, analizaron y evaluaron los ejercicios de estabilidad central para el dolor lumbar. El grupo experimental recibió ejercicios (ejr.) en posición de ganeo, ejr. cuadrúpedo con bloques de yoga, ejer. de abdomen con pelota suiza en posición supina y plancha lateral de 25 a 30min más electroterapia con ondas interferenciales terapia térmica de resonancia magnética por 40 min en un período de 4 semanas (4 sesiones por semana, 65 min cada sesión), para esto diseñaron 4 series de 8 a 10 repeticiones y contracciones de 10 a 20 s con un descanso de 10 s cada dos series y 2 minutos entre ejercicios. El grupo control solo recibió fisioterapia convencional 4 veces a la semana durante 4 semanas, demostrando que la fisioterapia convencional y un entrenamiento libre pueden reducir el dolor, pero de acuerdo a los resultados obtenidos de los ECM, estos demostraron que son efectivos para reducir el dolor y la discapacidad según los test de EVA y ODI ya que los músculos, así como el transversal del abdomen y el multifido, aumentaron su grosor y mejoraron el equilibrio dinámico del sistema motor del individuo.

Las investigaciones realizadas por Gürsoy, et al., (2020), Suh, et al., (2019), Ibrahim, et al., (2018), Shamsi, et al., (2018) y Ahtar, et al., (2017), demostraron que el programa de ejercicios a mediano plazo en el lapso de la segunda y sexta semana mediante la EVA, mostraron una disminución media del dolor en los pacientes, ya que estos logran fortalecer la musculatura profunda logrando recobrar el equilibrio y la estabilizando central del tronco, mejorando así la biomecánica del cuerpo, enfatizando que la rehabilitación convencional a diferencia de los ECM muestran ser más efectivos para contrarrestar el dolor lumbar.

Luego de comparar los resultados que se obtuvieron de los autores Puschmann, et al., (2021), Thomas, (2020), Roshini y Aseer, (2019), Paul, et al., (2021) y Halliday, et al., (2019), comparten la idea que el desarrollo del dolor crónico en la zona lumbar es alterado por varios factores externos que alteran drásticamente la sensibilidad y el mecanismo del dolor, por lo cual en sus estudios aplican un programa de ejercicios de control motor a largo plazo para reducir el dolor al 100 % en EVA y FABQ. Esto demuestra la mejora en la función y fuerza muscular del núcleo lumbar, de hecho, Roshini y Asseer, en el año 2019 mencionan que además de contrarrestar el dolor, también ayuda a prevenir futuras alteraciones a nivel del control motor central.

La lumbalgia es la mayor causa de discapacidad a nivel mundial causando alteraciones en la control del movimiento, por esto los investigadores Gorji et al., (2022), Tsang et al., (2021), Van Dillen et al., (2021), Alamooti et al., (2020), y Waseem et al., (2019), refieren en sus estudios que los ECM producen un efecto positivo en el balanceo postural, así como en la mejora de las habilidades motoras del individuo, promoviendo la reducción media de la discapacidad según la escala de discapacidad de Roland Morris. Estudios como el de Zamani et al., en el año 2022, demostró que con el entrenamiento de control motor supervisado y oportuno proporciona el fortalecimiento del núcleo del movimiento, reduciendo el dolor y la discapacidad funcional para restaurar los rangos de movilidad.

Existe discrepancia en la elección de los ejercicios para el dolor lumbar por esto según los estudios Asadi et al., (2018), Chakraborty et al., (2019) y Ansar et al., (2019), en su estudio compararon la efectividad de los ejercicios de control motor con otros ejercicios de característica general e inespecíficos. A partir de la cuarta semana en adelante mediante las escalas MST y ODI, el dolor y discapacidad se reducen en el grupo de ECM. Esto demostró que, a mayor tiempo de aplicación de la técnica, de manera paulatina e individualizada, se obtiene una mejoría clínica absoluta del dolor y una activación profunda de los músculos y

mejora en la cinemática del sujeto. Los ejercicios de estabilización del núcleo global a diferencia de otras técnicas son una buena base de tratamiento para tonificar los músculos y eliminar el dolor de espalda hasta un 100 %.

Los ECM es una técnica con un impacto para contrarrestar la lumbalgia, por esto, ciertos autores analizaron su ejecución en combinación con otras modalidades terapéuticas, estudios como el de Malfliet et al., (2018) y Gaowgzeh D. (2021), plantearon que los ejercicios de control motor combinados con terapia cognitiva conductual y termoterapia superficial con compresas de calor, en un periodo de 8 semanas, muestran resultados significativos en los test de valoración del dolor EVA y la escala de discapacidad Oswestry. Al término del tratamiento el dolor lumbar crónico redujo significativamente en un 95 %, restableciendo la biomecánica y fuerza del sujeto.

Otros estudios como el de Alrwaily et al., (2019), Aliyu et al., (2018) y Sivakmur, et al., (2022), coincidieron que durante un periodo de 6 semanas de aplicar ejercicios de control motor con terapias neurocognitivas y otras modalidades para el dolor lumbar, presentaron mejoría en el dolor, sensibilidad, discapacidad y el funcionamiento mental, físico-cognitivo. De igual forma el estudio de Apparao, et al., 2021 y Rabiei, et al., (2021), al aplicar ECM a mediano plazo (8 semanas), demostraron una mejoría significativa del 90 % según EVA y ODI en el cual activa la musculatura profunda y equilibra la estabilidad central mejorando la funcionalidad motora sensitiva.

Zafereo, et al., (2018), en su estudio demuestra que los ejercicios de control motor combinado con terapia manual por el lapso de 12 semanas para tratar el dolor lumbar mostró mejoras significativas a nivel de discapacidad, intensidad del dolor y las creencias de evitación del miedo a lo largo del periodo. Es importante mencionar que a partir de la octava semana del tratamiento los síntomas producidos por el DL, se redujeron en gran medida por la terapia manual, pero gracias a los ejercicios de control motor mejoró el control de movimiento, las habilidades motoras, el fortalecimiento muscular y la cinemática del individuo al 100 %.

Del mismo modo Shamsi, et al., (2018), Ghorbanpour, et al., (2018), Ajtar, et al., (2017), concuerdan que la dosificación de entrenamiento para los ECM presentada por Roshini y Aseer, (2019), es una buena alternativa para reducir el dolor agudo y crónico, recuperar el equilibrio y simultáneamente la estabilidad central del cuerpo, siempre y cuando el paciente con DL tenga un entrenamiento continuado con un tiempo mínimo de 4 semanas, sin

embargo Roshini y Aseer, (2019), recomiendan que el entrenamiento sea individualizado y ascienda de menor a mayor complejidad. Con estos antecedentes Malfliet, et al., (2018) y Rabiei, et al., (2021), demostraron que un mayor tiempo de aplicación de los ECM fortalecen la musculatura lumbopelvica, con la finalidad de evitar futuras recidivas y disminuir los índices de dolor a largo plazo en un 100 %. Por otro lado, el 50% de estos autores mencionaron que los efectos de contracción anticipada y fortalecimiento muscular se pueden potenciar utilizando medios electrónicos de feed back visual, como lo es la terapia de realidad virtual.

En definitiva, podemos decir que al hablar de ejercicios de control motor abarca varios ejercicios para poder restaurar el control del movimiento a nivel locomotor. Por esto, Roshini & Aseer, (2019) enfatizaron que los ECM para tratar el dolor lumbar con mejores resultados, son los ejercicios específicos de estabilización central como los de McGill. Estos ejercicios son el Curl-Up, plancha lateral, the bird dog (Ilustración 1) durante 6 semanas, 2 sesiones a la semana.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA

5.1. Conclusión

Los ejercicios de control motor son un grupo de intervenciones físicas basadas en la contracción isométrica, isocinética, de manera sostenida y en cadena abierta y/o cerrada. Su enfoque en individuos con dolor lumbar es el fortalecimiento de la musculatura central (transverso del abdomen (TrA) y multífidos) para mejorar la transmisión de cargas a través de las fascias lumbopélvicas (principalmente fascia toracolumbar) y así conseguir un mayor equilibrio, funcionalidad sensoriomotora del núcleo del tronco y disminución del dolor. Las personas con mejoría en estos 3 aspectos reducen significativamente la discapacidad por el DL crónico.

Se concluye que los ejercicios que consiguen estos efectos con mayor significancia clínica son los de McGill y pilates. Estas dos modalidades son el tratamiento de primera línea para el DL de origen musculoesquelético. La activación y el fortalecimiento de los músculos estabilizadores profundos y dinámicos se consiguen tras un tratamiento mantenido de 4 semanas, incluyendo ejercicios estáticos y dinámicos. La dosificación utilizada es 4 series con un intervalo de 8 a 10 repeticiones, con contracciones entre 10 a 20 segundos de acuerdo con la tolerancia y funcionalidad del paciente. El descanso se realiza cada 2 series con un período de 2 minutos. Estos resultados pueden ser extrapolados a la población en general para que la dosificación sea personalizada y se aplique ejercicios de menor a mayor complejidad según sea el caso. Las intervenciones mínimas son de 4 semanas a 8 semanas de tratamiento para que los efectos se mantengan a largo plazo

5.2. Propuesta

<p>PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL:</p>	<p>TEMA: Ejercicios de Control Motor en el dolor lumbar crónico, un ensayo clínico aleatorizado de 2 meses con seguimiento de 6, 12 meses y dos años.</p>	
<p>Problemática: Problemática: El dolor lumbar crónico genera a largo plazo cambios en codificación del dolor del paciente que lo padece. Estos cambios están relacionados en el procesamiento y respuesta sensoriomotora de la región afectada, lo cual condiciona a la persona a mayor discapacidad y desarrollar patrones psicológicos de modificación del dolor y de actividades. Las técnicas activas enfocadas en contrarrestar y revertir los cambios producidos por un proceso crónico de dolor lumbar se basan en los ejercicios de control motor para aumentar una función muscular anticipatoria guiada por una respuesta cortical motora. La evidencia actual ha analizado y presentado resultados prometedores en la aplicación de estos ejercicios para la reducción del dolor, mejorar la funcionalidad e inducir hipotéticamente efectos sensoriomotores y algunos de los cambios corticales, sin embargo, hoy en día no existen estudios que correlacionen los cambios corticales (mecanismos de transición del dolor) producidos por los ejercicios de control motor (ECM).</p>		
<p>Justificación: El dolor lumbar crónico (DLC) provocan alteraciones de la sensibilidad y del control sensoriomotor produciendo cambios corticales a nivel cerebral, este estudio tiene como finalidad el análisis de los cambios sensoriomotores a nivel cortical, medidos con electroencefalograma, pre y post intervención. además de los cambios motores observables tras el fortalecimiento enfocado en la musculatura del transverso del abdomen.</p>		
<p>Objetivo General: Determinar los efectos a corto y largo plazo de los ejercicios de control motor en el dolor lumbar crónico en un grupo experimental y un grupo control en relación con las medidas del dolor, funcionalidad, grosor de la musculatura del transverso del abdomen con ecografía y actividad cortical medido con electroencefalograma pre y post intervención.</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Evaluar la intensidad del dolor, índice de discapacidad por dolor lumbar, grosor de la musculatura lumbar: transverso abdomen, oblicuo interno, oblicuo externo y actividad cortical con electroencefalograma. -Aplicar a un grupo experimental: TENS, termoterapia combinado con los ejercicios de McGill; Curl-Up modificado, Side Plank y Bird-Dog y un grupo control: TENS y termoterapia -Valorar los efectos a corto plazo y largo plazo tras los 2 meses de intervención evaluando los resultados entre ambos grupos con un seguimiento de 6, 12 meses y 2 años. 	

Metodología: El diseño de la investigación es experimental con un enfoque mixto de campo con un nivel exploratorio y aplicativo con estadística inferencial y descriptiva, pre y post a la intervención en la cual se pretende efectuar datos obtenidos mediante los test de investigación que establezcan las distintas variables en consecuencia al dolor lumbar crónico mediante los test EVA y Oswestry para valorar las alteraciones sensoriomotoras e indagar los efectos que producen de los ejercicios de control motor como los de McGill (Curl-Up modificado, Side Plank y The Bird-Dog) aplicado al grupo experimental combinado con TENS y termoterapia, durante dos meses a diferencia del grupo control que recibirá solo tens y termoterapia por 45 minutos durante dos meses, con esto se expondrá los cambios corticales producidos por los ECM mediante la neuroimagenología estimando en los sistemas funcionales a través de la actividad cortical, verificando si el dolor reduce o se mantiene en la corteza prefrontal dorsal bilateral, la corteza pre motora, las áreas motoras y sensorial primaria-secundaria

Hipótesis Alternativa: Los ejercicios de control motor a corto y largo plazo influyen en las medidas del dolor y funcionalidad en personas con DLC asociado a una disminución de la actividad cortical medido con encefalograma.

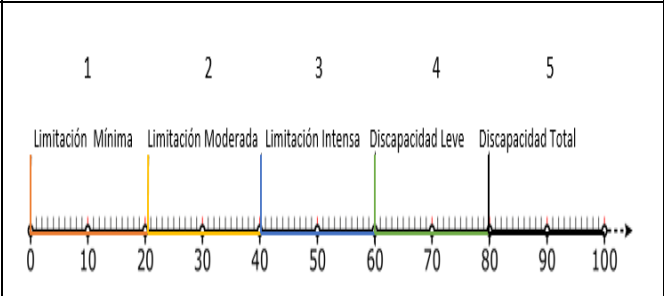
Hipótesis Nula: Los ejercicios de control motor a corto y largo plazo influyen en las medidas del dolor y funcionalidad en personas con DLC que no se asocian a una disminución de la actividad cortical medido con encefalograma.

VARIABLES DEPENDIENTES:

1. Intensidad del dolor lumbar: Variable cuantitativa discreta (Categorización de la variable: variable cualitativa ordinal). Explica el grado de dolor del sujeto, medido mediante la escala analógica numérica del dolor (EN), evaluando de 0 a 10, siendo 0 ausencia y 10 la mayor intensidad del dolor, la que se aplicara en esta investigación pre y post tratamiento.



2. Discapacidad por dolor lumbar: Variable cuantitativa discreta (Categorización de la variable: variable cualitativa ordinal). Oswestry se define como el instrumento para medir la discapacidad en pacientes con DL, consta de 10 preguntas con seis posibilidades de respuesta cada una, ocho de las diez hacen referencia a actividades de la vida diaria y dos a diferentes aspectos del dolor, estos cuantifican la discapacidad por dolor lumbar. Se categoriza la variable con items de 0 a 5, de menor a mayor limitación, la puntuación total expresada en porcentajes siendo 0 % Limitación Mínima y 100 % Limitación



Máxima, estos valores se obtiene con la suma de las puntuaciones, mismo que deberá evaluarse antes y después del entrenamiento.			
<p>3. Grosor de la musculatura: Variable mixta cualitativa y cuantitativa continua. (Categorización de la variable: variable cualitativa ordinal). Es una medición ecográfica que a través del ultrasonido evalúa el grosor de los músculos de la pared abdominal (transverso del abdomen), consta de un rango normal de medición (0,25 cm a 0,68 cm), se considera hipotonía muscular cuánto está por debajo de (<0,25) y si sobrepasa el valor de (>0,70) se considera hipertonía siendo estos indicadores de limitación funcional por ende si está musculatura recupera su tono, flexibilidad y fuerza se engrosará y estará dentro del rango (0,40 - 0,60) enfatizando fortalecimiento, esto se evaluara previo y post a la intervención.</p>			
<p>4. Actividad Cortical: Variable mixta cualitativa y cuantitativa. (Categorización de la variable: variable cualitativa ordinal). El EEG es una prueba diagnóstica por imagen que nos permite determinar qué áreas cerebrales presentan un exceso de actividad eléctrica o por el contrario un déficit de esta. Tomando principalmente en cuenta la materia gris cortical con un grosor normal de (2,5 cm) que mantiene la capacidad de coordinación y control motor. Y ante una disminución de la materia gris cortical (> 2,5 cm) las áreas corticales como la corteza prefrontal dorsolateral (responsable de la planificación motora), la corteza somatosensorial (percepción del dolor) y la corteza parietal posterior (estimula la coordinación), presentara cambios corticales y estructurales del encéfalo a causa del dolor lumbar, mismos que serán evaluados antes y después del entrenamiento.</p>			
TEST DE VALORACIÓN:			
Prueba de normalidad: Paramétricas	1. Test de students independientes.	2. Test de students para muestras pareada.	3. Prueba ANOVA de un fuerte.
Prueba de normalidad: No paramétricas	1. Prueba U de Mann-Whitney.	2. Test deWilcoxon	3. Prueba de Kruskal Wallis.

BIBLIOGRAFÍA

- Ajtar, M. W., Karimi, H., & Gilani, S. A. (2017). Effectiveness of core stabilization exercises and routine exercise therapy in management of pain in chronic non-specific low back pain: A randomized controlled clinical trial. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 33(4), 1002-1006. <https://doi.org/10.12669/pjms.334.12664>
- Alamooti, G., Letafatkar, A., & Shojaedin, S. S. (2020). The Effect of Adding High Threshold Suspension Training to Low-Load Motor Control Exercises on Pain, Function, and Swing Posture in Women with Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial., 15. <https://doi.org/10.22122/jrrs.v15i1.3400>
- Alfonso, M., Romero, Y., & Montaña-Gil, E. (2017). Efectos de un programa de ejercicios sobre el dolor lumbar en trabajadores de oficina. *Revista Médicas UIS*, 30, 83-88. <https://doi.org/10.18273/revmed.v30n3-2017009>
- Aliyu, F. Y., Wasiu, A. A., & Bello, B. (2018). Effects of a combined lumbar stabilization exercise and cognitive behavioral therapy on selected variables of individuals with non-specific low back pain: A randomized clinical trial. *Fisioterapia*, 40(5), 257-264.
- Alrwaily, M., Schneider, M., Sowa, G., Timko, M., Whitney, S. L., & Delitto, A. (2019). Stabilization exercises combined with neuromuscular electrical stimulation for patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 23(6), 506-515. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.10.003>
- Ansar, H., Kanthanathan, S., & V., S. (2019). DOES MOTOR CONTROL EXERCISE DECREASES LUMBAR PAIN, IMPROVES MUSCLE ACTIVITY AND REGIONAL FUNCTION IN INDIVIDUALS WITH ACUTE AND SUB ACUTE NON-SPECIFIC LOW BACK PAIN. *International Journal of Physiotherapy*, 6. <https://doi.org/10.15621/ijphy/2019/v6i6/190220>

- Añamisi, A. (2012). *ESTUDIO DE LA PREVALENCIA DE LUMBALGIAS ASOCIADAS A FACTORES DE RIESGO EN EL PERSONAL CON LICENCIATURA EN ENFERMERÍA DEL HOSPITAL MILITAR DE QUITO, DURANTE EL AÑO 2011* [De Campo, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ENFERMERÍA TERAPIA FÍSICA].
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5338/T-PUCE-5564.pdf>
- Apparao, P., Sahreef, M., Mounika, R., & Pundarikaksha, P. (2021). *Effectiveness Of William's Flexion Exercises and Motor Control Exercises on Pain and Function in Subjects with Non-Specific Low Back Pain Among Student Population. 4*, 350-360.
- Asadi, S., Letafatkar, A., Shojaedin, S. S., Abbasi, A., & Eftekhari, F. (2018). Comparative Effect of Motor Control and Water Exercise on Proprioception, Sensory Acuity, and Pain in Patients with Nonspecific Chronic Low Back Pain. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 7, 170-182.
<https://doi.org/10.22037/jrm.2018.110886.1595>
- Burgos, R. (1995). *Control motor TEORÍA Y APLICACIONES PRÁCTICAS Williams & Wilkins. 1*, 1-231.
- Carbayo, J. J., Rodríguez, J., & Sastre, J. F. (2012). Lumbalgia. *Revista Clínica de Medicina de Familia*, 5(2), 0-143. <https://doi.org/10.4321/S1699-695X2012000200011>
- Casado Morales, M. ^a I., Moix Queraltó, J., & Vidal Fernández, J. (2008). Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. *Clínica y Salud*, 19(3), 379-392.
- Chakraborty, J., Kumar, P., & Sarkar, B. (2019). *Comparative Study of Motor Control Exercises and Global Core Stabilization Exercises on Pain, ROM and Function in Subjects with Chronic Nonspecific Low Back Pain-A Randomized Clinical Trial. 9*, 116-123.

- Chavarría, J. (2014). LUMBALGIA: CAUSAS, DIAGNOSTICO Y MANEJO. *REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMERICA*, LXXI(611), 447-454.
- Costa, L. O. P., Maher, C. G., Latimer, J., Hodges, P. W., Herbert, R. D., Refshauge, K. M., McAuley, J. H., & Jennings, M. D. (2009). Motor control exercise for chronic low back pain: A randomized placebo-controlled trial. *Physical Therapy*, 89(12), 1275-1286. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090218>
- Dieën, J. H. van, Reeves, N. P., Kawchuk, G., Dillen, L. R. van, & Hodges, P. W. (2019). Motor Control Changes in Low Back Pain: Divergence in Presentations and Mechanisms. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.7917>
- Espinoza, G. (2015). *Estabilidad Lumbopélvica y Dolor Lumbar. Revisión Bibliográfica* [Bibliografica, Universidad Zaragoza]. <https://zaguan.unizar.es/record/32637/files/TAZ-TFG-2015-2816.pdf>
- Fernández Serra, P. A. (2020). *Efectividad del control motor frente a la terapia manual para el tratamiento de pacientes con síntomas de dolor lumbar inespecífico en fase aguda, subaguda y crónica*. <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/150770>
- Ferreira, C. A., & Vidal, M. D. (2012). *Efectividad de los ejercicios de control motor con y sin retroalimentación a través de imagen ecográfica en el tratamiento del lumbago crónico en pacientes de la ciudad de Temuco* [De Campo, Universidad de la Frontera]. <https://bibliotecadigital.ufro.cl/actions/download.php?file=7dc6d9749a48a990b65b1d0446330969e7c8fd0642a9a15b3be621a3450b879f08befbe05cff7cf0740f05100b87b44640a6bcd2469ecf46e2668602fd133087>
- Fisana. (2017, julio 4). *Lumbalgia: Clasificación y Clínica de Lumbalgias Mecánicas, No Mecánicas y Lumbociáticas* [Text]. Fisioterapia en Madrid Fisana.

<https://fisanamadrid.es/lumbalgia-clasificacion-y-clinica-de-lumbalgias-mecanicas-no-mecanicas-y-lumbociaticas>

- Gaowgzeh, R. A. (2021). Addition of Cognitive Behavioral Therapy with Motor Control Exercises on Pain and Function in Elderly Individuals with Chronic Low Back Pain. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 33, 898-903. <https://doi.org/10.9734/JPRI/2021/v33i60A34564>
- Garavito Escobar, L. P. (2016). Relación entre nivel de dolor y grado de incapacidad en pacientes con sintomatología de dolor lumbar. *Universidad de La Sabana*. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/21524>
- Ge, L., Huang, H., Yu, Q., Li, Y., Li, X., Li, Z., Chen, X., Li, L., & Wang, C. (2022). Effects of core stability training on older women with low back pain: A randomized controlled trial. *European Review of Aging and Physical Activity: Official Journal of the European Group for Research into Elderly and Physical Activity*, 19(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s11556-022-00289-x>
- Ghorbanpour, A., Azghani, M. R., Taghipour, M., Salahzadeh, Z., Ghaderi, F., & Oskouei, A. E. (2018). Effects of McGill stabilization exercises and conventional physiotherapy on pain, functional disability and active back range of motion in patients with chronic non-specific low back pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(4), 481-485. <https://doi.org/10.1589/jpts.30.481>
- Gómez, M. P., Rodríguez, R. S., & Hernandez, R. W. (2021). Generalidades de las lumbalgias. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos*, 5(5), Art. 5. <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v5i5.312>
- Gorji, S. M., Mohammadi Nia Samakosh, H., Watt, P., Henrique Marchetti, P., & Oliveira, R. (2022). Pain Neuroscience Education and Motor Control Exercises versus Core Stability Exercises on Pain, Disability, and Balance in Women with Chronic Low

- Back Pain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2694. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052694>
- Gürsoy, M., Alptekin, Kerem, & Öncü, J. (2020). *The impact of motor control exercises on nonspecific lumbar pain*.
- Halliday, M. H., Pappas, E., Hancock, M. J., Clare, H. A., Pinto, R. Z., Robertson, G., & Ferreira, P. H. (2019). A randomized clinical trial comparing the McKenzie method and motor control exercises in people with chronic low back pain and a directional preference: 1-year follow-up. *Physiotherapy*, 105(4), 442-445. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2018.12.004>
- Hernández, G. A., & Zamora Salas, J. D. (2017). Ejercicio físico como tratamiento en el manejo de lumbalgia. *Revista de Salud Pública*, 19, 123-128. <https://doi.org/10.15446/rsap.v19n1.61910>
- Hernández, M. M. P. (2020). Control Motor en la prevención del Desorden Musculo-esquelético. *Movimiento Científico*, 14(2), Art. 2. <https://doi.org/10.33881/2011-7191.mct.14203>
- Ibrahim, A. A., Akindele, M. O., & Ganiyu, S. O. (2018). Motor control exercise and patient education program for low resource rural community dwelling adults with chronic low back pain: A pilot randomized clinical trial. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(5), 851-863. <https://doi.org/10.12965/jer.1836348.174>
- Lomelí-Rivas, A., Larrinúa-Betancourt, J. E., Lomelí-Rivas, A., & Larrinúa-Betancourt, J. E. (2019). Biomecánica de la columna lumbar: Un enfoque clínico. *Acta ortopédica mexicana*, 33(3), 185-191.
- Malfliet, A., Kregel, J., Coppieters, I., De Pauw, R., Meeus, M., Roussel, N., Cagnie, B., Danneels, L., & Nijs, J. (2018). Effect of Pain Neuroscience Education Combined With Cognition-Targeted Motor Control Training on Chronic Spinal Pain: A

- Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurology*, 75(7), 808-817.
<https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2018.0492>
- Morales Osorio, M. A., Kock Shulz, S. A., Mejia Mejia, J. M., Suarez-Roca, H., Morales Osorio, M. A., Kock Shulz, S. A., Mejia Mejia, J. M., & Suarez-Roca, H. (2018). Impact of two therapeutic interventions in patients with non-specific low back pain. *Revista Salud Uninorte*, 34(2), 338-348. <https://doi.org/10.14482/sun.34.2.612.88>
- Movasat Hajkhan, A., Bohórquez Heras, C., Turrión Nieves, A., & Álvarez de Mon Soto, M. (2017). Protocolo diagnóstico del dolor lumbar mecánico. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 12(26), 1541-1545.
<https://doi.org/10.1016/j.med.2017.01.016>
- OMS. (2021, febrero 8). *Trastornos musculoesqueléticos*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Paul, J., Indumathi, V., & P, S. (2021). Comparative Effect of Motor Control Exercise Using Swiss Ball over Stretching Exercise on Mechanical Low Back Pain. *International Journal of Physiotherapy*, 59-63. <https://doi.org/10.15621/ijphy/2021/v8i1/908>
- Pere, A. (2018). *Efectividad del control motor frente a la terapia manual para el tratamiento de pacientes con síntomas de dolor lumbar inespecífico en fase aguda, subaguda y crónica* [Universitat de les ILLES Balears].
https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/150770/Fernandez_Serra_Pere_Antoni.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Petter, M. (2018). *Dolor lumbar—Trastornos de los huesos, articulaciones y músculos*. Manual MSD versión para público general. <https://www.msmanuals.com/es-es/hogar/trastornos-de-los-huesos,-articulaciones-y-m%C3%BAsculos/dolor-lumbar-y-dolor-cervical/dolor-lumbar>

- Puschmann, A.-K., Lin, C.-I., & Wippert, P.-M. (2021). Sustainability of a Motor Control Exercise Intervention: Analysis of Long-Term Effects in a Low Back Pain Study. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 659982. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.659982>
- Rabiei, P., Sheikhi, B., & Letafatkar, A. (2021). Comparing Pain Neuroscience Education Followed by Motor Control Exercises With Group-Based Exercises for Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Pain Practice: The Official Journal of World Institute of Pain*, 21(3), 333-342. <https://doi.org/10.1111/papr.12963>
- Ripoll Ocete, M. (2020). EFICACIA DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN FISIOTERAPIA PARA EL MANEJO DEL DOLOR LUMBAR CRÓNICO NO ESPECÍFICO EN ADULTOS. *EFICACIA DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN FISIOTERAPIA PARA EL MANEJO DEL DOLOR LUMBAR CRÓNICO NO ESPECÍFICO EN ADULTOS*, III(31), 93-114.
- Roshini, P. D., & Aseer, P. A. L. (2019). Motor Control Training in Chronic Low Back Pain. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2019/39618.12746>
- Salik Sengul, Y., Yilmaz, A., Kirmizi, M., Kahraman, T., & Kalemci, O. (2021). Effects of stabilization exercises on disability, pain, and core stability in patients with non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *Work (Reading, Mass.)*, 70(1), 99-107. <https://doi.org/10.3233/WOR-213557>
- Santos, C., Donoso, R., Ganga Villagrán, M., Eugenin, Ó., Lira, F., & Santelices, J. P. (2020). Dolor lumbar: Revisión y evidencia de tratamiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2020.03.008>

- Santos, M. D., Gutiérrez, A. Z., & Santiz, A. S. (2021). Actualización de lumbalgia en atención primaria. *Revista Medica Sinergia*, 6(8), Art. 8. <https://doi.org/10.31434/rms.v6i8.696>
- Seguí Díaz, M., & Gervas, J. (2002). El dolor lumbar. *Medicina de Familia. SEMERGEN*, 28(1), 21-41.
- Shamsi, M. B., Saeb, M., & Hashemian, A. H. (2018). Comparing Motor Control Exercise and General Exercise on Lumbo-Pelvic Stability of Chronic Nonspecific Low Back Pain Sufferers Using Endurance Stability Tests. *Archives of Rehabilitation*, 18(4), 306-315. <https://doi.org/10.21859/jrehab.18.4.5>
- Siddique, N., Siddiqi, M. I., Anwar, N., Ali, S., Fatima, Ali, M. L., & Khalid, K. (2021). Comparison of Pilates Exercises and Motor Control Exercises on Nonspecific Low Back Pain Patients. *Annals of Medical and Health Sciences Research*. <https://www.amhsr.org/abstract/comparison-of-pilates-exercises-and-motor-control-exercises-on-nonspecific-low-back-pain-patients-9537.html>
- Sivakmur, S., M., K., P., K., J., P., & Balasuburamaniam, A. (2022). Effect of Mulligan's mobilization combined with motor control exercises on pain functional ability and muscle activity in sacroiliac joint dysfunction. *Biomedicine*, 42, 1074-1078. <https://doi.org/10.51248/v42i5.1666>
- Suh, J. H., Kim, H., Jung, G. P., Ko, J. Y., & Ryu, J. S. (2019). The effect of lumbar stabilization and walking exercises on chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Medicine*, 98(26), e16173. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016173>
- Thakkar, B., Sreeraj, S. R., & Shroff, R. (2022). Effect of Graded Activity Exercise, Motor Control Exercise and Conventional Exercise in Non-Specific Low Back Pain: A

Comparative Study. *Emerging Trends in Disease and Health Research Vol. 3*, 50-59. <https://doi.org/10.9734/bpi/etdhr/v3/2315C>

Thomas, A. (2020). *EFFICACY OF MOTOR CONTROL STABILITY EXERCISE IN CHRONIC NON-SPECIFIC LOW BACK PAIN AMONGA MALE WEIGHT LIFTERS.*

Tsang, S. M. H., Szeto, G. P. Y., Yeung, A. K. C., Chun, E. Y. W., Wong, C. N. C., Wu, E. C. M., & Lee, R. Y. W. (2021). Recovery of the lumbopelvic movement and muscle recruitment patterns using motor control exercise program in people with chronic nonspecific low back pain: A prospective study. *PloS One*, *16*(11), e0259440. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259440>

Valle Calvet, M., & Olivé Marquès, A. (2010). Signos de alarma de la lumbalgia. *Seminarios de la Fundación Española de Reumatología*, *11*(1), 24-27. <https://doi.org/10.1016/j.semreu.2009.09.006>

van Dillen, L. R., Lanier, V. M., Steger-May, K., Wallendorf, M., Norton, B. J., Civello, J. M., Czuppon, S. L., Francois, S. J., Roles, K., & Lang, C. E. (2021). Effect of Motor Skill Training in Functional Activities vs Strength and Flexibility Exercise on Function in People With Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurology*, *78*(4), 385-395. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.4821>

Waseem, M., Karimi, H., Gilani, S. A., & Hassan, D. (2019). Treatment of disability associated with chronic non-specific low back pain using core stabilization exercises in Pakistani population. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, *32*(1), 149-154. <https://doi.org/10.3233/BMR-171114>

Zafereo, J., Wang-Price, S., Roddey, T., & Brizzolara, K. (2018). Regional manual therapy and motor control exercise for chronic low back pain: A randomized clinical trial:

Journal of Manual & Manipulative Therapy: Vol 26, No 4. *Physical Therapy*, 4(26), 193-202. <https://doi.org/10.1080/10669817.2018.1433283>

Zamani, H., Dadgoo, M., Akbari, M., Sarrafzadeh, J., & Pourahmadi, M. (2022). Effects of External Focus and Motor Control Training in Comparison with Motor Control Training Alone on Pain, Thickness of Trunk Muscles and Function of Patients with Recurrent Low Back Pain: A Single Blinded, Randomized Controlled Trial. *Archives of Bone and Joint Surgery*, 10(9), 766-774. <https://doi.org/10.22038/ABJS.2022.56938.2824>