



**UGR** Universidad  
del Gran Rosario

## TESINA

**Presentado para solicitar su inscripción en marco normativo  
vigente de la carrera de**

### **LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

Titulo

**“Impacto de los ejercicios terapéuticos según el principio FITT en el  
dolor lumbar crónico inespecífico”**

Autor.

Santiago, Seta.

Director.

Dr. Fernando Imaz

Rosario.

Fecha de entrega: 28 de abril

Firma

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN.....   | 1  |
| OBJETIVO.....   | 3  |
| MARCO TEÓRICO.....  | 3  |
| I –A- Dolor.....  | 3  |
| I- B- Clasificación: .....  | 4  |
| I C -Epidemiología del dolor lumbar crónico inespecífico.....   | 6  |
| II. Bases anatómicas y funcionales de la región lumbar.....   | 8  |
| II. A. Columna lumbar.....  | 8  |
| II. B. Discos (forma, características y estructura) .....   | 8  |
| II. C. Músculos .....   | 9  |
| II. D. Ligamentos .....   | 11 |
| II.E Biomecánica .....  | 11 |
| II.F. Inervación .....  | 13 |
| III: Ejercicio terapéutico en el dolor lumbar crónico<br>inespecífico 14                              |    |
| IV. Principio FITT aplicado al ejercicio terapéutico en el dolor<br>lumbar crónico inespecifico ..... | 16 |
| Frecuencia del ejercicio.....   | 17 |
| Intensidad del ejercicio.....   | 17 |
| Tiempo o duración del ejercicio .....   | 17 |
| Tipo de ejercicio .....   | 18 |
| <i>Relación del principio FITT con la discapacidad funcional .....</i>                                | 18 |
| V. JUSTIFICACION .....  | 19 |
| VI. METODOLOGIA.....  | 20 |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| VII. RESULTADOS .....             | 23 |
| Tabla de resultados .....         | 23 |
| XIII. ANÁLISIS DE LOS DATOS ..... | 36 |
| IX. DISCUSIÓN .....               | 47 |
| X. CONCLUSIÓN .....               | 50 |

**Introducción:** El dolor lumbar crónico inespecífico constituye una de las afecciones musculoesqueléticas más frecuentes y representa una causa importante de discapacidad en la población adulta. Se define como el dolor localizado en la región lumbar que persiste por más de doce semanas y que no presenta una causa estructural específica claramente identificable. Debido a su impacto sobre la funcionalidad, la calidad de vida y la capacidad laboral, el abordaje terapéutico del dolor lumbar crónico inespecífico representa un desafío relevante dentro del campo de la kinesiología.

**Objetivo:** analizar los efectos de las intervenciones basadas en ejercicio terapéutico prescrito según el principio FITT (frecuencia, intensidad, tiempo y tipo) sobre el dolor lumbar crónico inespecífico y la mejora de la función, evaluada mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry.

**Metodología:** Es revisión bibliográfica narrativa basada en la búsqueda de literatura científica especializadas. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar estudios experimentales y cuasiexperimentales realizados en adultos con dolor lumbar crónico inespecífico. Finalmente, se incluyeron seis estudios que evaluaron intervenciones basadas en ejercicio terapéutico y utilizaron el Índice de Discapacidad de Oswestry como herramienta para medir la discapacidad funcional.

**Resultados:** se evidenciaron que todos los estudios analizados reportaron una disminución de la discapacidad funcional posterior a la intervención con ejercicio terapéutico. Independientemente del tipo específico de ejercicio aplicado, se observaron mejoras significativas en los puntajes del Índice de Discapacidad de Oswestry, lo que indica una mejora en la funcionalidad de los pacientes.

**Conclusión:** el ejercicio terapéutico constituye una estrategia eficaz y segura para el tratamiento del dolor lumbar crónico inespecífico, y mejorar la capacidad para realizar actividades de la vida diaria, destacando la importancia de una adecuada prescripción del ejercicio basada en el principio FITT.

**Palabras clave:** dolor lumbar crónico, dolor lumbar crónico inespecífico, ejercicio terapéutico, principio FITT, Índice de Discapacidad de Oswestry.

## INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar, también denominado lumbalgia, se define como el dolor localizado en la región inferior de la espalda, comprendida entre el borde inferior de las costillas y los pliegues glúteos, pudiendo o no irradiarse hacia los miembros inferiores. Se trata de una condición clínica de alta relevancia en el ámbito de la kinesiología y la fisioterapia debido a su impacto sobre la funcionalidad, la capacidad laboral y las actividades de la vida diaria.

En función de su duración, el dolor lumbar se clasifica en agudo, cuando persiste menos de seis semanas; subagudo, cuando se extiende entre seis y doce semanas; y crónico, cuando supera dicho período temporal.

Desde el punto de vista etiológico, el dolor lumbar puede clasificarse en específico e inespecífico. El dolor lumbar específico se asocia a una causa estructural o patológica claramente identificable, como hernias discales, fracturas vertebrales, infecciones o procesos inflamatorios. En contraste, el dolor lumbar inespecífico se caracteriza por la ausencia de una patología estructural definida que explique de manera directa la sintomatología, lo que dificulta su abordaje diagnóstico y terapéutico. Esta forma de dolor lumbar se vincula con múltiples factores, entre ellos alteraciones biomecánicas, desbalances musculares, debilidad del core, sedentarismo, posturas mantenidas y déficits en el control motor (1) (2)

El dolor lumbar crónico inespecífico no debe interpretarse únicamente como una manifestación local de disfunción mecánica, sino como una condición compleja y multifactorial que involucra alteraciones del sistema musculoesquelético y neuromuscular. Desde esta perspectiva, el abordaje terapéutico requiere estrategias integrales orientadas no solo a la reducción del dolor, sino también a la mejora de la función y la participación activa del paciente en su proceso de rehabilitación. En este contexto, las intervenciones pasivas aisladas han demostrado resultados limitados, lo que ha favorecido el desarrollo de enfoques activos basados en el ejercicio terapéutico (2) (3)

Para comprender el fundamento del ejercicio terapéutico en el tratamiento del dolor lumbar, resulta necesario considerar la anatomía funcional de la región lumbar. La columna lumbar está conformada por cinco vértebras (L1–L5), cuya función principal es soportar cargas, permitir el movimiento del tronco y proteger las estructuras neurológicas. Entre cada vértebra se localizan los discos intervertebrales, estructuras fibrocartilaginosas

que actúan como amortiguadores y contribuyen a la estabilidad del segmento vertebral. La alteración de estas estructuras puede generar dolor lumbar y síntomas neurológicos asociados, como irradiación, parestesias o debilidad muscular.

Desde el punto de vista muscular, la estabilidad de la región lumbar depende de la interacción coordinada entre músculos profundos estabilizadores y músculos globales. Los músculos profundos, como el multifidus, el transverso del abdomen, el diafragma y el suelo pélvico, cumplen un rol fundamental en el control segmentario y la estabilidad vertebral. La disfunción de este sistema estabilizador profundo se ha asociado al desarrollo y persistencia del dolor lumbar crónico. Por su parte, los músculos globales entre ellos los erectores espinales, glúteos, psoas e isquiotibiales participan en la generación de movimiento y soporte, y pueden contribuir a la disfunción cuando presentan debilidad, acortamiento o patrones de activación inadecuados (3) (4)

En este marco, el ejercicio terapéutico se ha consolidado como una herramienta central en el tratamiento del dolor lumbar crónico inespecífico. Diversas investigaciones han demostrado que los programas de ejercicio orientados a mejorar la fuerza, la estabilidad, la movilidad y el control motor pueden generar beneficios significativos en la reducción del dolor y la mejora de la función. Asimismo, el ejercicio terapéutico se caracteriza por ser una intervención de bajo costo, segura y adaptable a las capacidades individuales del paciente, lo que favorece su aplicación en la práctica clínica diaria (2) (3)

Sin embargo, la efectividad del ejercicio terapéutico no depende exclusivamente de su indicación, sino también de la correcta dosificación de sus variables. La prescripción inadecuada del ejercicio puede limitar sus beneficios o incluso generar exacerbación de los síntomas. En este sentido, los parámetros de entrenamiento —frecuencia, intensidad, tiempo y tipo— adquieren un rol fundamental en la planificación de programas terapéuticos eficaces. Estos componentes conforman el principio FITT, ampliamente utilizado como marco de referencia para estructurar intervenciones basadas en el ejercicio físico.

El principio FITT permite sistematizar la prescripción del ejercicio, favoreciendo la individualización del tratamiento y la reproducibilidad de los programas terapéuticos. Su aplicación en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico posibilita adaptar la carga de trabajo a las capacidades funcionales del individuo, optimizar la respuesta terapéutica y mejorar la adherencia al tratamiento. Estudios recientes han evidenciado que las

variables de prescripción del ejercicio influyen de manera directa en la reducción del dolor y en la mejora funcional en esta población, lo que refuerza la importancia de analizar el ejercicio desde un enfoque estructurado (5) (6).

Para evaluar el impacto funcional de las intervenciones terapéuticas en pacientes con dolor lumbar, resulta indispensable contar con instrumentos de medición válidos y confiables. El Índice de Discapacidad de Oswestry (Oswestry Disability Index, ODI) es uno de los cuestionarios más utilizados a nivel internacional para evaluar la discapacidad asociada al dolor lumbar. Este instrumento permite cuantificar las limitaciones en las actividades de la vida diaria y constituye una herramienta fundamental para valorar la efectividad de los programas de rehabilitación y ejercicio terapéutico (4)

## **OBJETIVO**

### Objetivo general:

-Analizar los efectos sobre las intervenciones de ejercicios basadas en el principio (FITT) sobre el dolor lumbar crónico inespecífico en una revisión bibliográfica y síntesis de la evidencia

### Específicos:

-Analizar las intervenciones sobre los ejercicios terapéutico en el dolor lumbar crónico inespecífico basado en el principio FITT

-Sintetizar la evidencia sobre los ejercicios en la reducción del dolor y mejora funcional.

-Analizar según índice de discapacidad Oswestry la mejora funcional en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico.

## **MARCO TEÓRICO**

### **I –A- Dolor**

El dolor lumbar comprende diversos tipos de dolor, como el nociceptivo, el neuropático (radicular), que se irradia hacia las piernas, y, en algunos casos, el

nocioplástico, originado por la amplificación del dolor en el sistema nervioso central. Este último suele estar asociado al dolor lumbar inespecífico. Con frecuencia, estos subtipos de dolor se superponen (por ejemplo, un paciente con una hernia de disco que tiene dolor lumbar puede experimentar dolor radicular y síntomas difusos fuera de los patrones de referencia patognomónicos).

Anatómicamente, se define como aquel dolor que se extiende desde la 12ª costilla hasta la cresta ilíaca, sin embargo, a menudo coexisten y se lo confunde con el dolor en los glúteos, aunque cabe destacar que dicha región es anatómicamente distinta.

La mayoría de las personas tiene al menos un episodio de dolor lumbar agudo en su vida. Esta condición generalmente es autolimitada, pero con frecuencia se convierte en crónica. Los estudios han encontrado que más del 60% de las personas con dolor lumbar mecánico continuarán con dolor o tendrán recurrencias frecuentes un año después de su aparición. En cuanto a la radiculopatía lumbar aguda, entre el 15% y el 40% de las personas tendrán dolor crónico o recaídas frecuentes.

El dolor lumbar crónico es una consecuencia de interacciones complejas que abarcan factores biológicos, psicológicos y sociales. Es importante entender que el dolor es un concepto distinto de la nocicepción, ya que incluye no solo la activación de fibras A delta y C, sino también elementos emocionales, cognitivos y conductuales dependientes del contexto. Esta distinción explica parcialmente la pobre correlación con la patología y los síntomas, y por qué las intervenciones que no afectan los procesos degenerativos (por ejemplo, terapias psicológicas o acupuntura) pueden tener efectos profundos sobre el dolor y la calidad de vida, mientras que las intervenciones que abordan la patología (por ejemplo, cirugía) a menudo no proporcionan beneficio. Esta clasificación forma la base de un enfoque multimodal y de medicina de precisión para el dolor lumbar, y es una base para el modelo biopsicosocial. (7)

### **I- B- Clasificación:**

A la hora de establecer una clasificación sobre el dolor lumbar, existen diferentes criterios para realizar la misma:

→ Según la duración Del dolor:

- Dolor lumbar agudo: Duración inferior a 6 semanas.

- Dolor lumbar subagudo: Duración entre 6 y 12 semanas
- Dolor lumbar crónico: Duración superior a 12 semanas

Según la etiología del dolor el dolor lumbar específico: Son aquellas en las que hay una afección determinada por la clínica y el aporte del diagnóstico complementario. Las hernias de disco con compromiso radicular, compresión de cola de caballo u enfermedad sistémica que pueden generar una lumbalgia específica. Los pacientes con lumbalgia específicas pueden presentar dolor radicular o radiculopatía. (7)

Asociado a una causa identificable, como:

- Congénitas: Anomalías vertebrales.
- Traumáticas: Fracturas o luxaciones.
- Mecánico-degenerativas: Hernias discales, espondilolisis.
- Inflamatorias: Espondilitis anquilosante.
- Infecciosas: Osteomielitis, discitis.
- Tumorales: Neoplasias primarias o metastásicas.
- Metabólicas: Osteoporosis.

Dolor lumbar inespecífico: Se define como el dolor localizado entre el límite inferior de la costilla y el límite inferior de la nalga, cuya intensidad varía en función de la postura y la actividad física, suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede asociarse de dolor referido o irradiado. Su diagnóstico implica que el dolor no se debe a fracturas, traumatismos directos, enfermedades sistémicas (espondilitis, afecciones vasculares, infecciosas, metabólicas, endocrinas y neoplásicas), en el que no existe compresión radicular.

Según la presentación clínica:

-Dolor lumbar mecánico: Relacionado con estructuras musculoesqueléticas, generalmente empeora con la actividad física y mejora con el reposo.

-Dolor lumbar disestesia: se debe a la lesión directa de los nervios del sistema nervioso periférico también llamado dolor radicular, y se siente en la distribución sensorial periférica de un nervio sensitivo o mixto.

-Dolor lumbar con claudicación neurógena: Caracterizado por dolor y debilidad en las piernas al caminar, típicamente debido a estenosis espinal.

-Dolor lumbar miofascial: El síndrome de dolor miofascial, constituye un gran grupo de miopatías que se caracterizan por la presencia de puntos hipersensibles llamados puntos gatillos (trigger point, PG) en el interior de uno o más músculos o en el tejido conectivo circundante. El examen del músculo revela un dolor puntual circunscripto en un nódulo, que forma parte de una banda tensa palpable de fibras musculares y un reconocimiento por parte del paciente del dolor provocado por la presión sobre el punto doloroso, generando un dolor referido que es característico del punto gatillo acompañándose también con espasmo, rigidez, limitación de movimiento y debilidad de los músculos afectados (7)

### **I C -Epidemiología del dolor lumbar crónico inespecífico**

El dolor lumbar constituye una de las afecciones musculoesqueléticas más prevalentes a nivel mundial y representa un importante problema de salud pública debido a su impacto sobre la funcionalidad, la discapacidad y la calidad de vida. A lo largo del ciclo vital, la mayoría de los adultos experimenta al menos un episodio de dolor lumbar, y una proporción significativa evoluciona hacia formas persistentes o recurrentes, configurando el dolor lumbar crónico.

Desde una perspectiva epidemiológica, el dolor lumbar crónico se asocia con una elevada carga de enfermedad, siendo una de las principales causas de años vividos con discapacidad a nivel global. Esta condición afecta tanto a poblaciones activas como sedentarias y se presenta con mayor frecuencia en adultos en edad laboral, lo que incrementa su impacto socioeconómico. La persistencia del dolor en el tiempo se vincula con mayores niveles de limitación funcional, reducción de la productividad y aumento del uso de servicios de salud. (1)

Dentro del espectro del dolor lumbar crónico, el dolor lumbar inespecífico representa la forma más frecuente. Se estima que aproximadamente el 90% de los casos de dolor lumbar no presentan una causa estructural claramente identificable, lo que

dificulta su diagnóstico etiológico preciso y condiciona el abordaje terapéutico.(2) (3)Esta característica inespecífica ha llevado a un cambio de paradigma en el manejo clínico, desplazando el foco desde la identificación de una lesión anatómica hacia la evaluación funcional y el abordaje de factores modificables.

Diversos estudios han señalado que el dolor lumbar crónico inespecífico se asocia a múltiples factores de riesgo, entre los que se incluyen el sedentarismo, los desbalances musculares, las alteraciones del control motor, las posturas mantenidas y la debilidad del sistema estabilizador del tronco. Estos factores no actúan de manera aislada, sino que interactúan entre sí, favoreciendo la persistencia del dolor y la aparición de discapacidad funcional (2) (3)

La discapacidad asociada al dolor lumbar crónico constituye uno de los principales indicadores de gravedad clínica. No solo se manifiesta como una limitación física, sino que también afecta la capacidad para realizar actividades de la vida diaria, laborales y recreativas. En este contexto, la evaluación funcional adquiere un rol central tanto para la toma de decisiones terapéuticas como para el seguimiento de la evolución del paciente.

El Índice de Discapacidad de Oswestry (Oswestry Disability Index, ODI) es uno de los instrumentos más utilizados para medir la discapacidad relacionada con el dolor lumbar. Su aplicación permite cuantificar el impacto del dolor sobre diferentes dimensiones funcionales, como la movilidad, el autocuidado, el trabajo y la vida social. Desde el punto de vista epidemiológico, el ODI se utiliza ampliamente en estudios clínicos y poblacionales para evaluar la severidad del dolor lumbar crónico y los resultados de las intervenciones terapéuticas.

La evidencia científica indica que los pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico presentan valores elevados de discapacidad cuando el dolor se mantiene en el tiempo y no es abordado mediante intervenciones activas. En este sentido, la persistencia del dolor se asocia a un deterioro progresivo de la función, lo que refuerza la necesidad de estrategias terapéuticas orientadas a la mejora funcional más allá del alivio sintomático (4).

En relación con el tratamiento, numerosos estudios epidemiológicos y clínicos coinciden en señalar que el ejercicio terapéutico constituye una de las intervenciones más efectivas para reducir la discapacidad asociada al dolor lumbar crónico inespecífico.

Programas de ejercicio bien estructurados han demostrado generar mejoras significativas en los puntajes del ODI, lo que evidencia una reducción de las limitaciones funcionales y una mayor capacidad para realizar actividades cotidianas (2) (5) (6)

No obstante, la heterogeneidad en la prescripción del ejercicio representa una limitación frecuente en la literatura científica. Muchos estudios describen los beneficios del ejercicio sin detallar de manera precisa sus variables de dosificación, lo que dificulta la comparación de resultados y la extrapolación de los hallazgos a la práctica clínica. Esta situación ha motivado el interés por analizar el ejercicio terapéutico desde un enfoque sistemático, como el propuesto por el principio FITT, que permite estructurar la prescripción en función de la frecuencia, la intensidad, el tiempo y el tipo de ejercicio (5) (6)

## **II. Bases anatómicas y funcionales de la región lumbar**

### **II. A. Columna lumbar**

La columna lumbar es una estructura compleja que desempeña un papel crucial en el soporte del peso corporal y en la movilidad del tronco. Anatómicamente, la columna lumbar consta de cinco vértebras, designadas como L1 a L5, que son más grandes y robustas en comparación con las vértebras torácicas y cervicales debido a su función de carga.

Cada vértebra lumbar tiene varias características anatómicas claves: el cuerpo vertebral, que es la parte más grande y soporta la mayor parte del peso; el arco vertebral, que protege la médula espinal; y las apófisis transversas y espinosas, que sirven como puntos de anclaje para los músculos y ligamentos. Los pedículos y las láminas forman el arco vertebral, y las facetas articulares permiten la articulación entre las vértebras adyacentes.

El canal espinal lumbar es más amplio en las vértebras inferiores, lo que proporciona espacio para la cola de caballo, un haz de nervios que desciende desde el final de la médula espinal. La altura de los pedículos disminuye de L1 a L4, con un aumento en L5, lo que refleja la transición hacia el sacro(8)

### **II. B. Discos (forma, características y estructura)**

Los discos intervertebrales lumbares son estructuras que permiten la movilidad y absorben las fuerzas mecánicas en la columna vertebral. Cada disco está compuesto por tres p

artes principales: el núcleo pulposo, el anillo fibroso y las placas cartilaginosas terminales (9)

El núcleo pulposo es la parte central del disco y está compuesto principalmente de proteoglicanos, lo que le confiere una consistencia gelatinosa. Esta estructura es esencial para la absorción de impactos y la distribución de cargas a lo largo de la columna vertebral(9)El anillo fibroso rodea al núcleo pulposo y está formado por capas concéntricas de fibras de colágeno. Estas fibras están orientadas en diferentes direcciones para proporcionar resistencia y estabilidad al disco. Las placas cartilaginosas terminales, ubicadas en la parte superior e inferior del disco, actúan como una interfaz entre el disco y los cuerpos vertebrales adyacentes, facilitando la transferencia de nutrientes y la eliminación de desechos(9)(10)

En cuanto a la forma, los discos intervertebrales lumbares presentan variaciones en su geometría que son específicas de cada segmento lumbar. Por ejemplo, el disco L5/S1 tiene un núcleo pulposo que ocupa un mayor porcentaje de la longitud del disco en comparación con otros niveles lumbares. Además, los discos lumbares tienden a ser más grandes en los niveles inferiores, lo que refleja su papel en el soporte de cargas más pesadas.(9)(10)

La degeneración del disco intervertebral puede alterar su estructura y función, lo que lleva a cambios en la forma y la mecánica del disco. Estos cambios incluyen la disminución de la altura del disco y la alteración de la relación de área entre el núcleo y el anillo, lo que puede influir en la rigidez del disco. La degeneración también puede estar asociada con un aumento en la proliferación celular y la formación de fisuras en el anillo fibroso.(11)

## **II. C. Músculos**

Los músculos de la región lumbar pueden agruparse en músculos posteriores profundos, músculos posteriores superficiales y músculos de la pared abdominal, que actúan de manera conjunta sobre el raquis lumbar.

### **Músculos posteriores profundos**

El plano profundo de la musculatura lumbar está constituido por músculos cortos, situados en íntima relación con las vértebras. Entre ellos se destacan los músculos interespinosos, intertransversos y el músculo multifido.Los músculos interespinosos se

extienden entre las apófisis espinosas de vértebras adyacentes y contribuyen a los movimientos de extensión de la columna. Los músculos intertransversos se disponen entre las apófisis transversas y participan en la flexión lateral del raquis. El músculo multifido es un músculo profundo y voluminoso que se extiende desde el sacro hasta las vértebras lumbares superiores, insertándose en las apófisis espinosas de las vértebras suprayacentes. Su disposición oblicua y segmentaria le permite actuar sobre múltiples niveles vertebrales.

#### Músculos posteriores superficiales

En un plano más superficial se encuentra el grupo de los músculos erectores de columna, que constituyen una masa muscular longitudinal ubicada a ambos lados de la columna vertebral. Este grupo está formado principalmente por el músculo iliocostal lumbar y el músculo longísimo torácico, que se extiende a lo largo del raquis desde la región sacra hacia niveles superiores. Estos músculos presentan amplias inserciones en las apófisis transversas, costillas y crestas ilíacas, lo que les permite participar en la extensión del tronco y en la inclinación lateral de la columna lumbar.

#### Músculos de la pared abdominal

La pared abdominal también participa de los movimientos del raquis lumbar y está compuesta por músculos dispuestos en capas superpuestas. Entre ellos se encuentra el músculo recto del abdomen, los músculos oblicuos externo y oblicuo interno y el músculo transverso del abdomen.

Estos músculos se extienden desde la parrilla costal y la columna vertebral hacia la pelvis y la línea alba, formando una envoltura muscular que contribuye a la contención de las vísceras abdominales y al movimiento de tronco. Anatómicamente su disposición en diferentes planos permite la realización de movimientos de flexión, rotación e inclinación lateral del raquis

#### Músculos de la región lumbar lateral

En la región lateral del raquis lumbar se encuentra el músculo cuadrado lumbar, que se extiende entre la cresta ilíaca y la duodécima costilla, con inserciones en las apófisis transversas de las vértebras lumbares. Este músculo actúa principalmente sobre

la inclinación lateral del tronco y contribuye a la fijación de la duodécima costilla durante la respiración.(12)

## **II. D. Ligamentos**

En cuanto a los ligamentos, se destacan los siguientes:

.Ligamento longitudinal anterior (ALL): Dicha estructura es fundamental para limitar la extensión de la columna vertebral y contener a los discos intervertebrales, previniendo su herniación. Se extiende a lo largo de la parte anterior de los cuerpos vertebrales y es más tenso frente a los discos intervertebrales que frente a los cuerpos vertebrales, lo que refleja su papel en la biomecánica de la columna lumbar

.Ligamento longitudinal posterior (PLL): El mismo, se encuentra en la parte posterior de los cuerpos vertebrales y ayuda a limitar la flexión de la columna. En la columna cervical, el PLL tiene una capa superficial que rodea la duramadre, las raíces nerviosas y la arteria vertebral, sugiriendo un papel protector para los tejidos blandos dentro del canal vertebral

.Ligamento Intertransverso: Aunque es delgado y frágil, este ligamento se encuentra consistentemente en la columna cervical y parece limitar la rotación y la flexión lateral. Su función es menos prominente en comparación con otros ligamentos más grandes y rígidos

.Ligamento interespinoso: conecta dos procesos espinosos consecutivos.

.Ligamento amarillo: Este es elástico y permite la extensión de la columna sin comprometer la médula espinal o las raíces nerviosas. En condiciones normales, el ligamento amarillo tiene una estructura bien definida con fibras elásticas que contribuyen a su elasticidad.(12)

## **II.E Biomecánica**

La biomecánica es la disciplina que estudia los principios mecánicos que rigen el movimiento de los seres vivos. En el caso de la columna vertebral, la biomecánica se centra en cómo las fuerzas externas e internas actúan sobre las vértebras, discos intervertebrales, músculos y ligamentos, y cómo estas estructuras permiten el movimiento mientras mantienen la estabilidad y protegen las estructuras nerviosas. La columna lumbar, en particular, tiene un papel crucial en la transferencia de fuerzas entre el tronco y

las extremidades inferiores, ya que es responsable de soportar una gran parte del peso corporal y permitir una gran variedad de movimientos, incluyendo la flexión, extensión, inclinación lateral y rotación.(12)

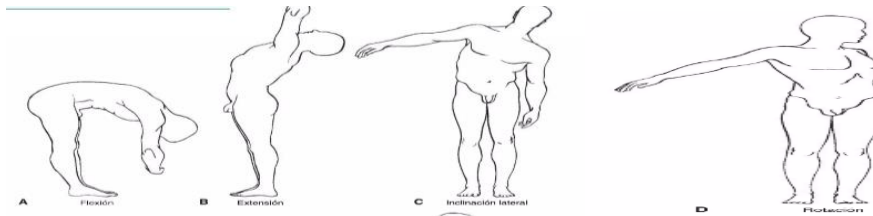


Figura 1 movimientos de tronco. Fuente Latarjet M, Ruiz Liard A. *Anatomía humana*. 5ª ed. Buenos Aires. 2019.(12)

Desde el punto de vista biomecánico, la unidad funcional de la columna lumbar está constituida por dos vértebras adyacentes, el disco intervertebral y las articulaciones cigapofisarias correspondientes. Estas últimas, orientadas predominantemente en el plano sagital, condicionan el patrón de movilidad lumbar, favoreciendo la flexión y extensión, y restringiendo los movimientos de rotación axial. Esta orientación articular explica por qué la columna lumbar es particularmente vulnerable a sobrecargas cuando se realizan movimientos rotacionales asociados a flexión o carga externa.

La estabilidad de la columna lumbar resulta de la interacción entre componentes pasivos y activos. Entre los elementos pasivos se incluyen los ligamentos longitudinales anterior y posterior, los ligamentos amarillos, interespinosos y supraespinosos, los cuales limitan el rango de movimiento y contribuyen al control del desplazamiento vertebral. Por su parte, los elementos activos están representados por la musculatura del tronco, especialmente los músculos extensores profundos y los flexores abdominales segmentarios, que desempeñan un papel esencial en el control dinámico de la columna.

Durante los movimientos de flexión lumbar se produce un aumento de la presión intradiscal y una tensión progresiva de los ligamentos posteriores, mientras que en la extensión se incrementa la carga sobre las articulaciones cigapofisarias. La flexión lateral genera una distribución asimétrica de cargas, con compresión del lado cóncavo y tensión del lado convexo, mientras que la rotación axial, limitada en la región lumbar, implica un esfuerzo significativo sobre el anillo fibroso del disco intervertebral cuando se combina con otros movimientos.(12)

Desde una perspectiva funcional, la biomecánica lumbar está estrechamente vinculada al concepto de estabilidad segmentaria. La adecuada coordinación entre las estructuras osteoarticulares, ligamentarias y musculares permite mantener la alineación vertebral durante las actividades de la vida diaria y durante la ejecución de movimientos complejos. Alteraciones en esta coordinación, ya sea por debilidad muscular, rigidez articular o sobrecarga mecánica repetida, pueden generar un aumento del estrés sobre las estructuras pasivas y contribuir al desarrollo de dolor lumbar.(12)(2)

## **II.F. Inervación**

La inervación de la región lumbar está a cargo principalmente de los nervios espinales lumbares, que se originan a partir de la médula espinal y emergen a través de los forámenes intervertebrales correspondientes. Cada nervio espinal lumbar se forma por la unión de una raíz anterior o ventral, de carácter motor, y una raíz posterior o dorsal, de carácter sensitivo. La raíz posterior presenta un ganglio espinal, donde se localizan los cuerpos neuronales de las fibras sensitivas. Una vez que el nervio espinal emerge del foramen intervertebral, se divide en dos ramos principales: un ramo posterior (dorsal) y un ramo anterior (ventral). El ramo posterior se dirige hacia la región dorsal del tronco e inerva los músculos profundos de la espalda, así como la piel de la región lumbar posterior. Estos ramos posteriores son responsables de la inervación de músculos como los interespinosos, intertransversos y el multifido, manteniendo una distribución segmentaria. Los ramos anteriores de los nervios espinales lumbares son de mayor tamaño y se distribuyen hacia la pared anterolateral del abdomen y los miembros inferiores. En la región lumbar, estos ramos contribuyen a la formación del plexo lumbar, constituido principalmente por las raíces nerviosas de L1 a L4, con una contribución variable de T12. El plexo lumbar se encuentra situado en el espesor del músculo psoas mayor, desde donde emite sus principales ramas.

Entre los nervios derivados del plexo lumbar se incluyen el nervio iliohipogástrico, ilioinguinal, genitofemoral, cutáneo femoral lateral y femoral. Estos nervios proporcionan inervación motora a músculos de la pared abdominal y del muslo, así como inervación sensitiva a regiones cutáneas específicas. El nervio obturador, también originado en el plexo lumbar, desciende hacia la pelvis e inerva los músculos aductores del muslo, además de aportar sensibilidad a la cara medial del muslo.

El músculo cuadrado lumbar recibe inervación directa de ramos anteriores de los nervios espinales lumbares, principalmente de L1 a L4, lo que refleja su ubicación

anatómica profunda y su relación estrecha con el raquis lumbar. Por su parte, los músculos de la pared abdominal son inervados por ramos anteriores de los nervios torácicos inferiores y lumbares, que discurren entre las capas musculares antes de alcanzar sus territorios de distribución. (12)

### **III: Ejercicio terapéutico en el dolor lumbar crónico inespecífico**

El ejercicio terapéutico constituye una de las intervenciones centrales en el abordaje del dolor lumbar crónico inespecífico y es considerado actualmente una estrategia de primera línea en kinesiología y fisioterapia. A diferencia de los tratamientos pasivos, el ejercicio promueve la participación activa del paciente, favoreciendo adaptaciones funcionales a nivel musculoesquelético y neuromuscular que contribuyen a la reducción del dolor y la mejora de la capacidad funcional. (2) (3)

Desde un enfoque contemporáneo, el dolor lumbar crónico inespecífico se entiende como una condición multifactorial, en la cual intervienen alteraciones del control motor, desbalances musculares, debilidad del sistema estabilizador del tronco y patrones de movimiento ineficientes. En este contexto, el ejercicio terapéutico no se orienta exclusivamente al alivio sintomático, sino que busca modificar los factores contribuyentes al dolor, mejorando la estabilidad, la fuerza, la resistencia y la coordinación muscular.

Diversos estudios han demostrado que los programas de ejercicio terapéutico generan beneficios significativos en pacientes con dolor lumbar crónico, tanto en la reducción de la intensidad del dolor como en la mejora de la función. Hernández-Juan y Zamora-Salas señalan que el ejercicio físico tanto aeróbico como fortalecimiento muscular constituye una intervención eficaz en el manejo de la lumbalgia, destacando su rol en la disminución de la discapacidad y en la prevención de recaídas (3). Estos hallazgos refuerzan la importancia de incorporar el ejercicio como pilar fundamental del tratamiento.

Entre las modalidades de ejercicio más estudiadas en el dolor lumbar crónico Li J et Alencuentran los ejercicios de estabilización lumbopélvica, el fortalecimiento muscular, elongación, el entrenamiento del control motor y los ejercicios generales de fortalecimiento. En particular, los ejercicios orientados a la activación de la musculatura profunda del tronco han observado efectos positivos sobre la estabilidad segmentaria y el control postural, aspectos estrechamente relacionados con la reducción del dolor lumbar. (6)

Varela-Esquivias y colaboradores analizaron la eficacia de los ejercicios de estabilización lumbopélvica en pacientes con lumbalgia, observando mejoras significativas en la sintomatología dolorosa y en la funcionalidad. Estos resultados respaldan el uso del ejercicio terapéutico como una intervención activa capaz de generar cambios clínicamente relevantes en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico (2)

En este sentido, el impacto del ejercicio terapéutico sobre el dolor y la función parece estar estrechamente vinculado a las variables de prescripción. Neason y colaboradores demostraron que las variables relacionadas con la prescripción del ejercicio, tales como la frecuencia, la intensidad y la duración, predicen reducciones en la intensidad del dolor en adultos con dolor lumbar crónico. Este enfoque resalta la necesidad de analizar el ejercicio no solo como una intervención genérica, sino como una estrategia que debe ser cuidadosamente planificada y ajustada a las características del paciente. (5)

Desde una perspectiva funcional, uno de los principales objetivos del ejercicio terapéutico en el dolor lumbar crónico inespecífico es la reducción de la discapacidad. La mejora de la función se refleja en una mayor capacidad para realizar actividades de la vida diaria, laborales y recreativas, lo que impacta positivamente en la calidad de vida. En este contexto, instrumentos como el Índice de Discapacidad de Oswestry permiten objetivar los cambios funcionales asociados a los programas de ejercicio, facilitando la evaluación de su efectividad (4).

El Índice de Discapacidad de Oswestry (Oswestry Disability Index, ODI) es un cuestionario autoadministrado ampliamente utilizado para evaluar el grado de discapacidad funcional asociada al dolor lumbar. Se trata de uno de los instrumentos más empleados a nivel internacional tanto en la práctica clínica como en la investigación científica, siendo considerado una medida de referencia para la evaluación de resultados funcionales en personas con dolor lumbar.

El ODI fue desarrollado con el objetivo de cuantificar el impacto del dolor lumbar sobre las actividades de la vida diaria. El cuestionario está compuesto por diez ítems que evalúan diferentes dimensiones funcionales, entre ellas la intensidad del dolor, el cuidado personal, la capacidad para levantar objetos, caminar, sentarse, permanecer de pie, dormir, la vida social, la actividad sexual y el desempeño laboral. Cada ítem presenta seis

opciones de respuesta graduadas según el nivel de limitación funcional percibida por el paciente.

La puntuación del Índice de Discapacidad de Oswestry se obtiene a partir de la suma de los valores asignados a cada ítem y se expresa como un porcentaje, donde valores más elevados indican mayor grado de discapacidad. Esta metodología de puntuación permite clasificar la discapacidad funcional y facilita el seguimiento de la evolución clínica del paciente, así como la comparación de los efectos de distintas intervenciones terapéuticas a lo largo del tiempo. (13)

A pesar de la evidencia que respalda el uso del ejercicio terapéutico, la literatura científica muestra una considerable heterogeneidad en la forma en que se diseñan e implementan los programas de intervención. En muchos estudios, las características del ejercicio no se describen de manera sistemática, lo que limita la reproducibilidad de los resultados y dificulta su aplicación clínica. Esta variabilidad pone de manifiesto la necesidad de marcos estructurados que permitan estandarizar la prescripción del ejercicio en el tratamiento del dolor lumbar crónico inespecífico (5,6).

#### **IV. Principio FITT aplicado al ejercicio terapéutico en el dolor lumbar crónico inespecífico**

La prescripción del ejercicio terapéutico constituye un componente fundamental en el tratamiento del dolor lumbar crónico inespecífico. Sin embargo, la efectividad de esta intervención no depende únicamente de la elección del tipo de ejercicio, sino de la adecuada estructuración de sus variables. En este sentido, el principio FITT —Frecuencia, Intensidad, Tiempo y Tipo— se presenta como un modelo teórico que permite organizar y sistematizar los programas de ejercicio, favoreciendo intervenciones individualizadas, reproducibles y basadas en la evidencia científica.

El principio FITT ha sido ampliamente utilizado en el ámbito del ejercicio físico y la rehabilitación como marco de referencia para la dosificación del entrenamiento. Su aplicación en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico resulta especialmente relevante, dado que una prescripción inadecuada del ejercicio puede limitar los beneficios terapéuticos o incluso exacerbar los síntomas. Por el contrario, una dosificación adecuada permite optimizar la respuesta funcional y favorecer la adherencia al tratamiento. (5)

### *Frecuencia del ejercicio*

La frecuencia hace referencia al número de sesiones de ejercicio realizadas en un período determinado, generalmente expresado en sesiones semanales. En el contexto del dolor lumbar crónico inespecífico, la frecuencia del ejercicio influye directamente en la adaptación neuromuscular y en la consolidación de los beneficios funcionales. Estudios recientes han señalado que programas de ejercicio realizados de manera regular generan mayores reducciones en la intensidad del dolor en comparación con intervenciones esporádicas.

Desde una perspectiva clínica, una frecuencia adecuada permite mantener el estímulo terapéutico necesario para mejorar la fuerza, la estabilidad y el control motor, sin generar sobrecarga excesiva. La planificación de la frecuencia debe considerar las características individuales del paciente, su nivel funcional y la tolerancia al ejercicio, aspectos fundamentales en poblaciones con dolor lumbar crónico.

### *Intensidad del ejercicio*

La intensidad se refiere al nivel de esfuerzo requerido durante la ejecución del ejercicio y constituye una de las variables más críticas en la prescripción terapéutica. En pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico, la intensidad del ejercicio debe ser cuidadosamente ajustada para evitar la exacerbación del dolor y favorecer adaptaciones progresivas del sistema musculoesquelético.

La evidencia indica que la intensidad del ejercicio se asocia de manera directa con la reducción del dolor y la mejora funcional cuando es correctamente dosificada. Neason y colaboradores demostraron que las variables de prescripción del ejercicio, entre ellas la intensidad, predicen reducciones en la intensidad del dolor en adultos con dolor lumbar crónico, lo que resalta la importancia de este componente dentro del modelo FITT.

### *Tiempo o duración del ejercicio*

El componente “tiempo” del principio FITT hace referencia tanto a la duración de cada sesión de ejercicio como al período total del programa de intervención. En el tratamiento del dolor lumbar crónico inespecífico, la duración adecuada del ejercicio

permite alcanzar adaptaciones funcionales sostenidas en el tiempo, evitando intervenciones insuficientes o excesivamente prolongadas.

Diversos estudios han demostrado que los programas de ejercicio desarrollados durante varias semanas generan mejoras significativas en el dolor y la discapacidad funcional. La duración del tratamiento debe ser suficiente para promover cambios en la fuerza, la estabilidad y el control motor, factores estrechamente relacionados con la reducción de la discapacidad medida a través del Índice de Discapacidad de Oswestry. (5)  
(6)

#### *Tipo de ejercicio*

El “tipo” de ejercicio se refiere a la modalidad seleccionada dentro del programa terapéutico. En el dolor lumbar crónico inespecífico, se han estudiado múltiples tipos de ejercicio, incluyendo ejercicios de estabilización lumbopélvica, fortalecimiento muscular, entrenamiento del control motor y ejercicios generales de acondicionamiento físico.

La evidencia actual sugiere que no existe una única modalidad de ejercicio claramente superior para todos los pacientes con dolor lumbar crónico. Li y colaboradores, en una revisión sistemática y metaanálisis en red, demostraron que diferentes tipos de ejercicio pueden ser efectivos en la reducción del dolor y la discapacidad funcional, lo que refuerza la importancia de adaptar el tipo de ejercicio a las necesidades individuales del paciente (6).

En este contexto, el principio FITT permite integrar el tipo de ejercicio con el resto de las variables de prescripción, facilitando la planificación de programas terapéuticos coherentes y ajustados a los objetivos funcionales. La combinación adecuada de frecuencia, intensidad, tiempo y tipo de ejercicio resulta clave para maximizar los beneficios del tratamiento y minimizar el riesgo de recaídas. (6)

#### Relación del principio FITT con la discapacidad funcional

Uno de los principales objetivos del ejercicio terapéutico en el dolor lumbar crónico inespecífico es la reducción de la discapacidad funcional. La aplicación del principio FITT permite evaluar de manera sistemática cómo las distintas variables del ejercicio influyen sobre la función, medida a través de instrumentos como el Índice de Discapacidad de

Oswestry. De este modo, el modelo FITT no solo orienta la prescripción del ejercicio, sino que también facilita la evaluación de su efectividad clínica.(4) (5) (6)

## **V. JUSTIFICACION**

El dolor lumbar inespecífico constituye una de las principales causas de discapacidad a nivel mundial y representa un problema de salud pública de elevada prevalencia, con un impacto significativo tanto a nivel individual como social. Su elevada frecuencia en la población adulta, sumada a su tendencia a la recurrencia y a la cronicidad, genera limitaciones funcionales que afectan las actividades de la vida diaria, el desempeño laboral y la calidad de vida de quienes lo padecen. En este contexto, el abordaje terapéutico del dolor lumbar inespecífico continúa siendo un desafío relevante para los profesionales de la salud, particularmente en el ámbito de la kinesiología.

En la actualidad, la evidencia científica coincide en que las intervenciones basadas en ejercicio terapéutico constituyen una de las estrategias de primera línea para el tratamiento del dolor lumbar inespecífico. A diferencia de los abordajes pasivos, el ejercicio promueve la participación activa del paciente, favorece la recuperación funcional y contribuye a la reducción de la discapacidad asociada al dolor. Sin embargo, a pesar del amplio consenso sobre la utilidad del ejercicio terapéutico, persisten interrogantes respecto a cuáles son las modalidades, características y parámetros de prescripción que generan mayores beneficios clínicos y funcionales.

Diversos estudios han demostrado que no existe una única modalidad de ejercicio claramente superior para el tratamiento del dolor lumbar inespecífico, lo que ha llevado a enfatizar la importancia de la individualización de los programas de intervención. En este sentido, la correcta dosificación del ejercicio considerando aspectos como la frecuencia, la intensidad, el tiempo y el tipo de actividad resulta fundamental para optimizar los resultados terapéuticos y reducir el riesgo de abandono o exacerbación de los síntomas. El principio FITT surge como un marco conceptual útil para sistematizar la prescripción del ejercicio terapéutico, permitiendo una planificación estructurada y adaptable a las características de cada paciente.

Asimismo, la evaluación de los resultados del tratamiento no debe limitarse únicamente a la medición del dolor, sino que debe contemplar el impacto funcional y el

grado de discapacidad que el dolor lumbar genera en la vida cotidiana. El Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) se ha consolidado como uno de los instrumentos más utilizados y validados para cuantificar la discapacidad asociada al dolor lumbar, tanto en la práctica clínica como en la investigación. Su empleo permite valorar de manera objetiva los cambios funcionales producidos por las intervenciones terapéuticas y comparar la efectividad de distintos enfoques de tratamiento.

En el ámbito académico y profesional de la kinesiología, resulta relevante integrar los conocimientos anatómicos, biomecánicos y funcionales de la columna lumbar con la evidencia disponible sobre ejercicio terapéutico y medición de la discapacidad. Una revisión bibliográfica que analice el impacto de los ejercicios terapéuticos en el dolor lumbar inespecífico, considerando la aplicación del principio FITT y la utilización del ODI como medida de resultado, aporta una visión integral que puede contribuir a una mejor toma de decisiones clínicas.

Por todo lo expuesto, la presente investigación se justifica por la necesidad de sistematizar y analizar la evidencia científica disponible sobre los ejercicios terapéuticos que generan mayor efecto en el dolor lumbar inespecífico, con especial énfasis en su impacto sobre la discapacidad funcional. Los resultados de este trabajo podrán servir como apoyo teórico para la práctica kinesiológica, favoreciendo el diseño de programas de ejercicio más efectivos, individualizados y basados en la evidencia, así como también aportar un marco de referencia útil para futuras investigaciones en este campo

## **VI. METODOLOGIA**

Este estudio se basó en una revisión bibliográfica narrativa. Las fuentes se obtuvieron de bases de datos científicas como Pubmed, para el marco teórico se utilizaron fuentes bibliográficas publicadas durante los últimos diez años, incluyendo libros, y revisiones narrativas, con el objetivo de fundamentar conceptualmente el problema de investigación. En cambio, para el análisis de estudios se priorizaron artículos publicados en el último año, con el fin de evaluar la evidencia más actual sobre ejercicio terapéutico y discapacidad funcional medida mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry priorizando revisiones sistemáticas y se incluyeron estudios experimentales y cuasiexperimentales, principalmente ensayos clínicos aleatorizados y estudios controlados no aleatorizados ensayos en el último año, en idioma español o inglés. Los Criterios de exclusión fueron personas menores de 18 años con dolor lumbar crónico específico. Criterios de inclusión serán personas mayores de 18 años con dolor lumbar

crónico inespecífico, evaluado con el índice de Discapacidad de Oswestry para evaluar las limitaciones de la vida diaria. Se emplearon palabras clave en español e inglés, incluyendo términos de DeCS y MeSH, para asegurar la precisión y exhaustividad de la búsqueda. Si bien la estrategia de búsqueda inicial arrojó un número elevado de artículos, la aplicación de criterios de inclusión, junto con la eliminación de duplicados, redujo considerablemente la cantidad de estudios elegibles. Finalmente, se seleccionó seis estudios que cumplían con todos los criterios establecidos y abordaban específicamente el impacto del ejercicio terapéutico sobre la discapacidad funcional, evaluada mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry, en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico. Las palabras clave utilizadas y sus correspondientes términos de búsqueda incluyeron:

| Palabra clave                 | DeCS   | MeSH  |
|-------------------------------|--|---|
| 1. Dolor lumbar crónico       | 6. Dolor lumbar crónico                                    | 11. Low backpain/chronic                    |
| 2. Dolor lumbar inespecífico  | 7. Dolor en la región lumbar + termino libre(inespecífico) | 12. Low backpain+ termino libre(nospecific) |
| 3. Ejercicio terapéutico      | 8. terapia por ejercicio                                   | 13. Exercisetherapy                         |
| 4. Principio de Fitt          | 9. termino libre (FITT)                                    | 14. Exercisetherapy+ termino libre (FITT)   |
| 5. Índice de discapacidad ODI | 10. Índice de Discapacidad de Oswestry                     | 15. Oswestry Disability Index               |

Las combinaciones propuestas son:

("Chronic Low Back Pain"[All Fields]) AND exercise AND Oswestry 27 Resultados- con filtros y Criterios: 6 .3 artículos seleccionados

("Chronic Low Back Pain"[All Fields]) AND ("Exercise Therapy"[MeSH]) Resultados son 944- con filtros y Criterios 26-1 articulo seleccionado

("Low Back Pain"[MeSH]) AND chronic AND exercise 47-2 artículos seleccionados

DIAGRAMA DE FLUJO

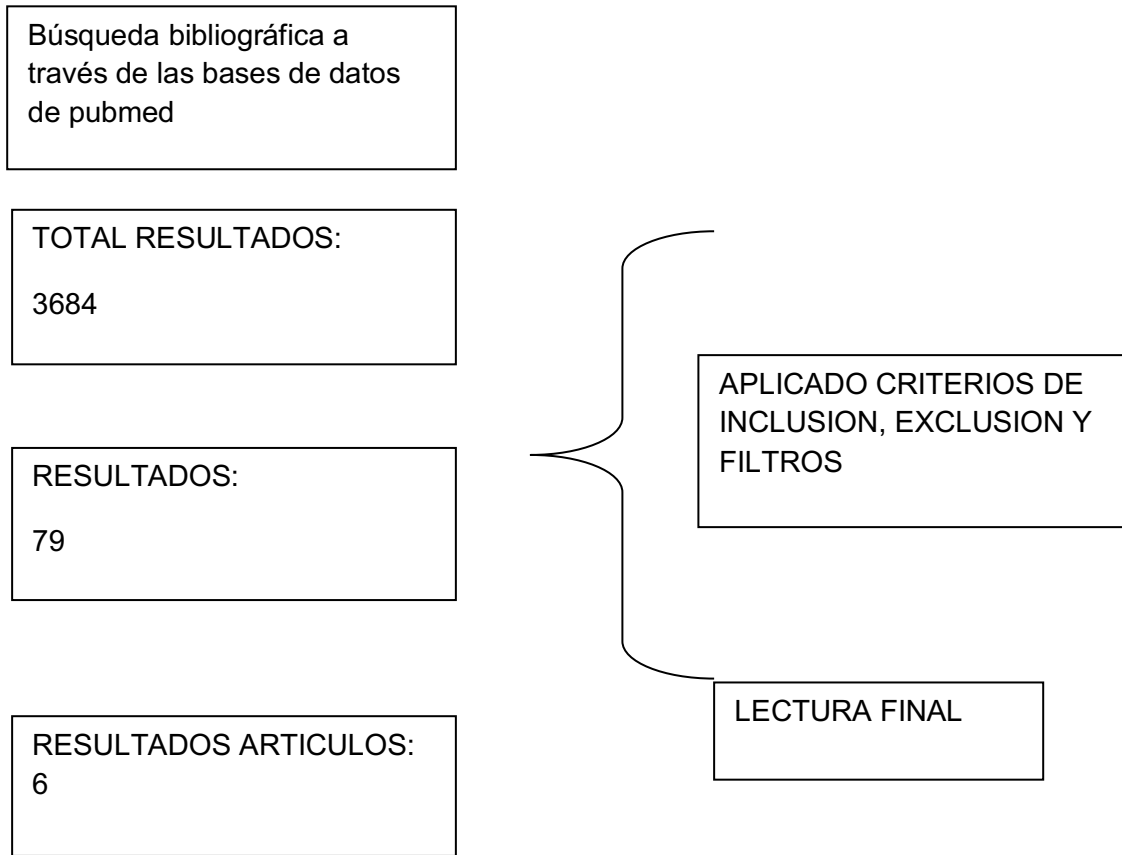


Figura 2: Fuente elaboración propia. Febrero 2

## VII. RESULTADOS

Tabla de resultados

| <p>Título: Ejercicio de extensión lumbar aislado solo o dentro de un programa multimodal para el dolor lumbar y la radiculopatía: un estudio controlado no aleatorizados</p>   |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <p>Autor-Año: Domokos B, Domokos J, Andersson G, Mannel S, Weigel LM, Koch HJ, et al.<br/>Año de publicación: 2025</p>   |  |  |   |
| <p>Diseño: Estudio clínico prospectivo, controlado y no aleatorizados</p>  |  |  |   |
| Población  | Intervención   | Variables  | Resultados  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 58 pacientes con dolor lumbar crónico, con o sin componente radicular.</li> <li>• Distribuidos en dos grupos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grupo de ejercicio de extensión lumbar aislado (ILEX): 29 participantes.</li> <li>○ Grupo de ILEX combinado con ejercicio general y terapia manual: 29 participantes.</li> </ul> </li> </ul> | <p>Grupo 1: Ejercicio de extensión lumbar aislado (ILEX)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de ejercicios específicos de extensión lumbar realizados en dispositivo especializado.</li> <li>• Duración: 16 semanas, con 25 sesiones progresivas.</li> </ul> <p>Grupo 2: Programa multimodal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mismo programa de ILEX.</li> <li>• Más:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ejer</li> </ul> </li> </ul> | <p>Variable principal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discapacidad funcional, evaluada mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI).</li> </ul> <p>Variables secundarias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad del dolor (EVA).</li> <li>• Calidad de vida (SF-36).</li> <li>• Fuerza isométrica lumbar.</li> <li>• Cambios en la musculatura lumbar profunda (multífido).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI)</li> <li>• Ambos grupos mostraron una disminución significativa del puntaje del ODI tras la intervención.</li> <li>• Grupo ILEX: reducción aproximada de 15 puntos.</li> <li>• Grupo multimodal: reducción aproximada de 11,7 puntos.</li> <li>• Las mejoras fueron estadísticamente significativas (<math>p &lt; 0,001</math>).</li> </ul> |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad promedio aproximada: adultos jóvenes y de mediana edad.</li> </ul> | <p>cicios generales (core, cadera y musculatura glútea),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ técnicas de terapia manual.</li> <li>• Intervención adaptada a cada paciente.</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se observaron diferencias significativas entre grupos al finalizar el tratamiento.</li> </ul> <p>Otras variables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El dolor lumbar disminuyó de manera significativa en ambos grupos.</li> <li>• Se observaron mejoras en la fuerza lumbar y en la calidad de vida.</li> <li>• No hubo superioridad clara del programa multimodal sobre el ejercicio específico aislado.</li> </ul> |
|--|--|--|--|

| <p>Titulo: "Punción seca del músculo glúteo medio, combinada con el tratamiento estándar, para el dolor lumbar crónico: un ensayo aleatorizado controlado con placebo"</p>   |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <p>Autor-Año: DarG, Goldberg, A, et al.<br/>Año de publicación: 2025</p>   |  |  |   |
| <p>Diseño: Ensayo clínico aleatorizado, prospectivo y controlado con sham (simulación).<br/>Simple ciego: los participantes no sabían si recibían punción seca real o placebo</p>  |  |  |   |
| Población  | Intervención   | Variables  | Resultados  |
| <p>22 participantes con dolor lumbar crónico inespecífico (más de 3 meses).<br/>Edad entre 31 y 55 años.<br/>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dolor lumbar inespecífico por &gt;3 meses.</li> <li>Puntos gatillo en glúteo medio.</li> </ul> <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Signos neurológicos, embarazo, fracturas, tratamientos concurrentes, etc</li> </ul> | <p>Grupo experimental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Punción seca real aplicada sobre el músculo glúteo medio.</li> <li>Combinada con un programa de ejercicio terapéutico activo estándar (movilidad, fortalecimiento y estabilización lumbar).</li> </ul> <p>Grupo control</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Punción seca simulada (placebo).</li> <li>El mismo programa de ejercicio terapéutico activo.</li> </ul> <p>Ambos grupos realizaron</p> | <p>Variable principal</p> <p>Discapacidad funcional, evaluada mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI).</p> <p>Variables secundarias</p> <p>Intensidad del dolor, medida con la Escala Analógica Visual (EVA).</p> <p>Rango de movimiento lumbar.</p> <p>Percepción global</p> | <p>Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ambos grupos mostraron una mejoría significativa en los puntajes del ODI tras la intervención.</li> <li>El grupo que recibió punción seca real + ejercicio terapéutico presentó una reducción mayor de la discapacidad funcional en comparación con el grupo placebo, especialmente en pacientes con discapacidad moderada.</li> <li>Esta diferencia fue estadísticamente significativa (<math>p &lt; 0,05</math>).</li> </ul> |

|  |   |                                |  |
|--|---|--------------------------------|--|
|  | <p>ejercicio terapéutico, siendo la diferencia la aplicación de punción seca real o simulada.</p> | <p>de cambio del paciente.</p> | <p>Dolor lumbar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se observó una disminución significativa del dolor en ambos grupos.</li> <li>• La reducción del dolor fue mayor en el grupo experimental en comparación con el grupo control (<math>p = 0,01</math>).</li> </ul> <p>Rango de movimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambos grupos presentaron mejoras significativas en el rango de movimiento lumbar tras el tratamiento.</li> </ul> |
|--|---|--------------------------------|--|

|   |              |                |             |               |
|---|--------------|----------------|-------------|---------------|
| <p>Título: Efectos de la liberación miofascial autoadministrada y ejercicios de estabilización neuromuscular dinámica sobre dolor, equilibrio, función muscular y sistema nervioso autónomo en mujeres con dolor lumbar crónico</p> |              |                |             |               |
| <p>Autor-Año: JeongHyeok</p>  | <p>Song,</p> | <p>JongEun</p> | <p>Yim,</p> | <p>et al.</p> |
| <p>Año de publicación: 2025</p>   |              |                |             |               |

| Diseño: Ensayo clínico aleatorizado, prospectivo y controlado  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Población  | Intervención  | Variables  | Resultados   |
| <p>40 mujeres adultas con dolor lumbar crónico (duración &gt; 3 meses)</p> <p>Reclutadas en un centro de ejercicio en Corea del Sur</p> <p>Distribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo experimental: 20</li> <li>Grupo control: 20</li> </ul> | <p>Grupo experimental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Libreración miofascial autoadministrado (SMR) 20 minutos</li> <li>Ejercicios de estabilización neuromuscular dinámica (DNS) 30 minutos</li> <li>2 sesiones semanales durante 6 semanas</li> </ul> <p>Grupo control</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Solo ejercicios DNS 30 minutos</li> <li>Mis</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Discapacidad funcional, medida con el Índice de Discapacidad de Oswestry (versión coreana)</li> </ul> <p>Otras variables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dolor (EVA)</li> <li>Equilibrio estático (Functional Reach Test)</li> <li>Equilibrio dinámico (Y-Balance Test)</li> <li>Resistencia muscular</li> <li>Flexibilidad</li> <li>Tono y rigidez muscular</li> <li>Regulación del sistema nervioso</li> </ul> | <p>Discapacidad (ODI)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejóro significativamente en ambos grupos tras intervención.</li> <li>Grupo experimental (SMR + DNS) mostró mayores mejoras que el grupo control (solo DNS) (<math>p &lt; 0,05</math>).</li> </ul> <p>Dolor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ambos grupos tuvieron reducción significativa del dolor (EVA) (<math>p &lt; 0,05</math>).</li> <li>El efecto fue mayor en el grupo experimental.</li> </ul> <p>Otras variables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Equilibrio, función muscular, flexibilidad, tono y rigidez mejoraron en ambos grupos.</li> <li>El grupo</li> </ul> |

|  |  |                 |  |
|--|--|-----------------|--|
|  | <p>ma frecuencia: 2<br/>sesiones<br/>semanales – 6<br/>semanas</p> <p>Ambos grupos<br/>realizaron ejercicios<br/>físicos, pero uno incluyó<br/>también SMR</p> | <p>autónomo</p> | <p>experimental tuvo beneficios<br/>superiores en la mayoría de<br/>estos parámetros (<math>p &lt; 0,05</math>).</p> |
|--|--|-----------------|--|

| <p>Título: Efectos del entrenamiento de estabilización neuromuscular dinámica sobre la contractilidad de los músculos del core y el control postural en pacientes con dolor lumbar crónico: un ensayo clínico aleatorizado</p>   |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p>Autor-Año: Huang HJ, Xie HY, Zhang GF, Xiao WW, Ge L, Chen SB, Zeng YK, Wang CH, Li H. Año de publicación: 2025</p>   |  |  |  |
| <p>Diseño: Ensayo clínico aleatorizado, controlado, prospectivo. Los pacientes fueron asignados al azar a uno de dos grupos con diferentes protocolos de ejercicio</p>   |  |  |  |
| Población  | Intervención   | Variables  | Resultados   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico (CLBP).</li> <li>• Asignación: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grupo DNS: entrenamiento de estabilización neuromuscular dinámica.</li> <li>○ Grupo control: ejercicios de core convencionales.</li> </ul> </li> <li>• Duración: 4 semanas</li> <li>• Frecuencia: 3 sesiones/semana, 50</li> </ul> | <p>Grupo DNS (entrenamiento de estabilización neuromuscular dinámica)</p> <p>Entrenamiento basado en principios de kinesiología del desarrollo, incluyendo ejercicios como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• res</li> <li>piración</li> <li>• de</li> <li>ad-bug</li> <li>• pla</li> <li>nchas laterales</li> <li>• eje</li> </ul> | <p>Principal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discapacidad funcional, medida con el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI)</li> </ul> <p>Secundarias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad del dolor (VAS)</li> <li>• Contractilidad de músculos del core (ultrasonido)</li> <li>• Control postural (mediciones de centro de presión)</li> </ul> | <p>Dolor y discapacidad (ODI)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La interacción tiempo × grupo fue significativa para los puntajes de: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ODI (discapacidad funcional)</li> <li>○ VAS (dolor)</li> <li>○ RDQ (otra medida de discapacidad) (p = 0,001 para todas)</li> </ul> </li> </ul> <p>Esto indica que ambos grupos mejoraron significativamente tras intervención, aunque no hubo diferencias significativas entre grupos en ODI final.</p> <p>Función del músculo core y control postural</p> |

|                       |   |   |  |
|-----------------------|---|---|--|
| <p>minutos/sesión</p> | <p>rcicios de control motor del core</p> <p>Grupo control</p> <p>Ejercicios de core convencionales (puentes, abdominales, bird-dog, planchas)</p> | <p>• Otros cuestionarios clínicos como Roland-Morris Disability Questionnaire (RDQ)</p> | <p>• El grupo DNS mostró mayores mejoras en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ contractilidad del transverso del abdomen (<math>p = 0,032</math>)</li> <li>○ mejorías en control postural con ojos cerrados</li> <li>○ desplazamiento y velocidad del centro de presión</li> </ul> <p>Sugiere que el entrenamiento DNS puede tener efecto adicional sobre la función neuromuscular y equilibrio</p> |
|-----------------------|---|---|--|

| Título: El impacto del entrenamiento de core combinado con ejercicios de respiración en personas con dolor lumbar crónico inespecífico   |  |  |   |
|--|--|--|---|
| Autor-Año: Li Y, Zhao Q, Zhang X, Yan E, Su Y. Publicado en: <i>Frontiers in Public Health</i> — 2025  |  |  |   |
| Diseño: Ensayo clínico aleatorizado, controlado.<br>Los participantes fueron asignados al azar a uno de tres grupos diferentes.  |  |  |   |
| Población  | Intervención   | Variables  | Resultados  |
| <p>18 participantes con dolor lumbar crónico inespecífico (duración <math>\geq</math> 3 meses).</p> <p>Edad entre 18 y 60 años.</p> <p>No presentaban enfermedad lumbar orgánica ni cirugía reciente.</p> <p>Divididos en tres grupos (6 por grupo):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Entrenamiento de core solo</li> <li>2 Entrenamiento de core + ejercicios de respiración</li> <li>3 Grupo control (sin intervención)</li> </ol> | <p>Grupo A – Entrenamiento de core</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesiones de 40 min (5 min de calentamiento + 35 min ejercicio).</li> <li>• 3 veces por semana durante 12 semanas.</li> <li>• Incluyó ejercicios para activar y fortalecer músculos del core en varias fases progresivas.</li> </ul> <p>Grupo B – Entrenamiento de core + respiración</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mismo entrenamiento de core + ejercicios de respiración (10</li> </ul> | <p>Principal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discapacidad funcional, medida con el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI).</li> </ul> <p>Secundarias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad del dolor (VAS)</li> <li>• Fuerza de los músculos del core</li> <li>• Control postural y fuerza funcional</li> </ul> | <p>Discapacidad (ODI)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de la intervención no hubo diferencias significativas entre grupos.</li> <li>• Después de las 12 semanas: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ambos grupos de intervención (core y core+respiración) redujeron significativamente los puntajes de ODI comparado con el control.</li> <li>◦ El grupo combinado (core + respiración) tuvo una reducción aún mayor con mejor funcionamiento en actividades diarias y menos discapacidad.</li> </ul> </li> </ul> <p>Dolor (VAS)</p> |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <p>min incorporados a la sesión).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesiones también 40 min, 3 veces/semana durante 12 semanas.</li> <li>• Ejercicios adicionales enfocados en coordinación respiratoria y función diafragmática.</li> </ul> <p>Grupo C – Control</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de actividad diaria sin intervención específica</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El dolor disminuyó significativamente en los grupos de ejercicio (especialmente en el grupo combinado) comparado con el control (p &lt; 0,01).</li> </ul> <p>Fuerza del core</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoras significativas en fuerza muscular del core en ambos grupos de intervención, especialmente en movimientos de flexión, extensión y estabilidad</li> </ul> |
|--|--|--|--|

| <p>Título: Eficacia clínica de la telerehabilitación multimodal de ejercicios basada en inteligencia artificial para el dolor lumbar crónico inespecífico: un ensayo clínico aleatorizado</p>   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <p>Autor-Año: Xiao C, Zhao Y, Li G, Zhang Z, Liu S, Fan W, Hu J, Yao Q, Yang C, Zou J, Zeng Q, Huang G.<br/>Año de publicación: 2025</p>  |   |   |   |
| <p>Diseño: Ensayo clínico aleatorizado, controlado, prospectivo con dos grupos de intervención:<br/>Grupo con telerehabilitación multimodal asistida por inteligencia artificial<br/>Grupo con telerehabilitación convencional mediante video de ejercicios. Los participantes fueron asignados al azar a cada grupo.</p> |   |   |   |
| Población   | Intervención  | Variables   | Resultados  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 38 participantes con dolor lumbar crónico inespecífico (CNSLBP).</li> <li>• 19 en el grupo de inteligencia artificial</li> <li>• 16 en el grupo de video que completaron el</li> </ul>   | <p>Grupo AI (inteligencia artificial)</p> <p>Recibieron un programa de telerehabilitación multimodal basado en IA a través de una aplicación en el celular.</p> <p>El programa incluía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ejercicios de músculos profundos del core</li> <li>• flexibilidad</li> </ul> | <p>Variable principal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discapacidad funcional, medida con el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) (secundaria dentro del estudio).</li> </ul> <p>Variables secundarias</p> <p>Además de ODI, se midieron:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolor (Escala NRS)</li> <li>• Función</li> </ul> | <p>Dolor (NRS)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El grupo AI mejoró significativamente más el dolor lumbar que el grupo Video al final de las 4 semanas (<math>p &lt; 0,001</math>).</li> <li>• Las mejoras se mantuvieron hasta la semana 8.</li> </ul> <p>Discapacidad (ODI)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El grupo AI tuvo mejorías más</li> </ul> |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <p>estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad adulta y dolor lumbar de más de 3 meses de duración.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ejercicios de McKenzie</li> <li>• ejercicios de respiración</li> </ul> <p>Duración de cada sesión: 30–45 minutos, 3 veces por semana, durante 4 semanas.</p> <p>Grupo Video Recibieron telerehabilitación convencional en video sin guía interactiva. Misma duración y frecuencia que el grupo AI.</p> | <p>según Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de Catastrofización del Dolor (PCS)</li> <li>• Tiempo de marcha funcional (TUG)</li> <li>• Grosor de músculos profundos (transverso del abdomen y multífido)</li> </ul> | <p>significativas en la discapacidad funcional comparado con el grupo Video.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aunque el valor exacto de ODI no se detalla en el resumen, la tendencia de mejora fue estadísticamente significativa.</li> </ul> <p>Otras variables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El grupo AI también mostró mejoras significativas en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• puntuaciones de RMDQ <ul style="list-style-type: none"> <li>○ grosor de los músculos transverso del abdomen y multífido</li> <li>○ mejor TUG</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |
|---|---|--|---|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | re<br>ducción<br>del<br>pensamiento<br>catastrófico<br>(PCS) |
|--|--|--|--|

## **VIII. ANÁLISIS DE LOS DATOS**

### **Caracterización general de los estudios y de la variable de resultado**

El presente análisis de los datos integra de manera narrativa los resultados obtenidos en los seis estudios seleccionados para esta investigación, los cuales evaluaron el impacto del ejercicio terapéutico sobre la discapacidad funcional en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico. Todos los estudios incluidos utilizaron el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) como instrumento principal o complementario para la medición de la discapacidad funcional, lo que permitió un análisis conjunto de los resultados a pesar de las diferencias metodológicas entre los trabajos.

En relación con el diseño de los estudios, la totalidad de los trabajos analizados correspondieron a investigaciones de tipo experimental o cuasi experimental, con aplicación de intervenciones basadas en ejercicio terapéutico. La población estudiada estuvo conformada por adultos con diagnóstico de dolor lumbar crónico inespecífico, excluyendo patologías específicas de la columna vertebral. Este criterio de selección poblacional se mantuvo de manera homogénea en los seis estudios, lo que contribuye a la coherencia del análisis conjunto.

El Índice de Discapacidad de Oswestry fue utilizado en todos los estudios como herramienta para cuantificar el grado de limitación funcional asociada al dolor lumbar. El ODI evalúa diferentes dimensiones de la vida diaria, tales como el cuidado personal, la capacidad para levantar objetos, la marcha, la sedestación, la bipedestación y la vida social, entre otras. La utilización de esta escala permitió a los autores medir de forma objetiva los cambios funcionales producidos tras la implementación de los programas de ejercicio terapéutico.

En términos generales, los seis estudios reportaron una disminución de los puntajes del ODI posterior a la intervención con ejercicio terapéutico. Si bien la magnitud del cambio varió entre los trabajos, todos coincidieron en señalar una reducción significativa de la discapacidad funcional en los grupos que realizaron ejercicio, en comparación con los valores iniciales. Este hallazgo se mantuvo independientemente del tipo específico de ejercicio aplicado, lo que permite identificar una tendencia común en los resultados.

Al analizar la forma en que los estudios reportaron los cambios en el ODI, se observa que algunos autores expresaron los resultados mediante comparaciones pre y post intervención dentro del mismo grupo, mientras que otros realizaron comparaciones entre grupos de intervención y grupos control. En ambos casos, la reducción del puntaje del ODI fue considerada por los autores como un indicador de mejora funcional posterior a la intervención con ejercicio terapéutico. En los estudios que incluyeron grupo control, se observó que los cambios en el ODI fueron mayores en los grupos que realizaron ejercicio en comparación con aquellos que no recibieron intervención activa o que recibieron intervenciones mínimas, lo que refuerza la relevancia del ejercicio terapéutico como estrategia de abordaje funcional.

En cuanto al momento de evaluación, todos los estudios aplicaron el ODI al inicio de la intervención y al finalizar el período de tratamiento. Algunos trabajos incorporaron evaluaciones intermedias o seguimientos a corto plazo, lo que permitió observar la evolución progresiva de la discapacidad funcional a lo largo del tiempo. Sin embargo, no todos los estudios incluyeron evaluaciones de seguimiento a largo plazo, lo cual constituye una característica metodológica a considerar en el análisis global.

Respecto a las características de la muestra, los estudios incluyeron poblaciones con tamaños variables, que oscilaron entre grupos reducidos y muestras más amplias. A pesar de estas diferencias, todos los trabajos mantuvieron criterios de inclusión similares, centrados en la presencia de dolor lumbar crónico inespecífico con una duración mayor a tres meses. Esta homogeneidad diagnóstica permite comparar los resultados funcionales sin la interferencia de patologías estructurales específicas de la columna vertebral.

En relación con las variables secundarias evaluadas, además del ODI, varios estudios incorporaron mediciones de dolor, fuerza muscular, control postural o calidad de vida. No obstante, para el presente análisis se priorizó exclusivamente la variable de discapacidad funcional, dado que constituye el eje central de los objetivos planteados en esta investigación. Las variables secundarias fueron consideradas únicamente en la medida en que aportaron contexto a los cambios observados en el ODI, sin ser analizadas de manera independiente.

Un aspecto relevante identificado en el análisis conjunto es la consistencia en la dirección de los resultados. En todos los estudios, la implementación de ejercicio terapéutico se asoció con una disminución de la discapacidad funcional, sin reportarse

empeoramientos clínicamente significativos en los puntajes del ODI. Esta consistencia sugiere que, más allá de las diferencias en los protocolos de ejercicio, la participación activa del paciente en programas de ejercicio terapéutico se vincula con mejoras funcionales medibles.

Asimismo, los estudios coincidieron en señalar que las mejoras observadas en el ODI ocurrieron dentro del período de intervención, sin requerir intervenciones farmacológicas adicionales como elemento central del tratamiento. Esto permitió aislar el efecto del ejercicio terapéutico sobre la discapacidad funcional, fortaleciendo la validez interna de los resultados reportados.

En síntesis, la caracterización general de los seis estudios incluidos muestra una homogeneidad en cuanto a la población evaluada, la variable principal de resultado y la dirección de los efectos observados. Todos los trabajos evidenciaron una reducción de la discapacidad funcional medida mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry tras la aplicación de programas de ejercicio terapéutico, lo que establece una base sólida para el análisis integrado de las intervenciones y de los componentes del principio FITT, que se desarrollarán en los apartados siguientes.

### **Características generales de las intervenciones con ejercicio terapéutico**

El análisis integrado de las intervenciones aplicadas en los seis estudios seleccionados permite identificar características comunes en la forma en que el ejercicio terapéutico fue utilizado como estrategia principal para abordar la discapacidad funcional en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico. Si bien los protocolos de intervención presentaron variaciones en su diseño y contenido, todos los estudios coincidieron en la aplicación de programas de ejercicio activo, orientados a la participación directa del paciente.

En términos generales, las intervenciones se estructuraron en programas que incluyeron ejercicios dirigidos a la región lumbo-pélvica, con énfasis en la activación y fortalecimiento de la musculatura del tronco. Los estudios analizaron diferentes modalidades de ejercicio terapéutico, tales como entrenamiento de core, ejercicios de estabilización neuromuscular, control motor, ejercicios funcionales y, en algunos casos, la integración de ejercicios respiratorios. A pesar de esta diversidad, el objetivo común de

las intervenciones fue mejorar la función y reducir la discapacidad asociada al dolor lumbar.

Una característica compartida por los seis estudios fue la utilización de programas estructurados, con sesiones organizadas y progresivas a lo largo del tiempo. En aquellos trabajos que describieron detalladamente la intervención, se especificaron fases de calentamiento, desarrollo principal del ejercicio y, en algunos casos, períodos de enfriamiento o relajación. Esta estructura permitió una aplicación sistemática del ejercicio terapéutico, favoreciendo la repetición y la adaptación progresiva del estímulo.

Los estudios que incluyeron ejercicios de estabilización y control motor describieron intervenciones orientadas a la activación de la musculatura profunda del tronco, como el transverso del abdomen y los músculos paravertebrales. Estos ejercicios se realizaron tanto en posiciones estáticas como dinámicas, incorporando progresiones que aumentaron la complejidad del movimiento a lo largo del programa. Otros trabajos priorizaron ejercicios de fortalecimiento general del core, utilizando movimientos funcionales y tareas que involucraron múltiples grupos musculares.

En algunos estudios, las intervenciones incluyeron la integración de ejercicios respiratorios como parte del programa terapéutico. En estos casos, los autores describieron la combinación de ejercicios de estabilidad del tronco con patrones respiratorios controlados, buscando una coordinación entre la respiración y el movimiento. Estas intervenciones se aplicaron dentro de sesiones estructuradas, sin que se modificara la duración total de la sesión, lo que permitió comparar los resultados con programas de ejercicio sin componente respiratorio adicional.

Otra modalidad identificada en el análisis conjunto fue la utilización de programas de ejercicio terapéutico aplicados mediante plataformas de telerehabilitación. En estos estudios, los ejercicios fueron guiados a través de sistemas digitales, con seguimiento remoto del paciente. A pesar de la diferencia en el formato de aplicación, el contenido de los ejercicios mantuvo similitudes con los programas presenciales, incluyendo ejercicios de core, estabilidad y movilidad, lo que permitió evaluar el impacto del ejercicio terapéutico independientemente del medio de implementación.

En relación con la supervisión del ejercicio, algunos estudios informaron la realización de las sesiones bajo la supervisión directa de profesionales de la salud,

mientras que otros permitieron la ejecución de los ejercicios de manera autónoma, con pautas previamente establecidas. No obstante, todos los trabajos proporcionaron instrucciones claras a los participantes, ya sea de forma presencial o mediante recursos digitales, asegurando la correcta realización de los ejercicios durante el período de intervención.

Asimismo, los estudios coincidieron en excluir la aplicación de intervenciones pasivas como tratamiento principal, centrando el abordaje terapéutico en la actividad física y el movimiento. En los casos en que se permitió el uso de tratamientos complementarios, estos no constituyeron el eje central de la intervención y no reemplazaron al ejercicio terapéutico como estrategia principal.

En conjunto, el análisis de las intervenciones muestra que los seis estudios emplearon programas de ejercicio terapéutico activo, estructurado y progresivo, con variaciones en el tipo específico de ejercicio y en el formato de aplicación. Estas intervenciones se aplicaron con el objetivo común de reducir la discapacidad funcional en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico, lo que permite establecer una base descriptiva para el análisis de los componentes del principio FITT, que será abordado en el siguiente apartado.

### **Análisis integrado del principio FITT en las intervenciones con ejercicio terapéutico**

El análisis conjunto de los seis estudios incluidos permite describir cómo los componentes del principio FITT (frecuencia, intensidad, tiempo y tipo de ejercicio) fueron aplicados en los programas de ejercicio terapéutico dirigidos a pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico. Si bien no todos los trabajos informaron de manera completa cada uno de estos componentes, es posible identificar patrones comunes a partir de los datos reportados por los autores.

#### **Frecuencia de las intervenciones**

En relación con la frecuencia de las sesiones de ejercicio terapéutico, los estudios que informaron este componente coincidieron mayoritariamente en la aplicación de programas con una frecuencia de tres sesiones semanales. Esta frecuencia fue utilizada

tanto en intervenciones presenciales como en programas de telerehabilitación, lo que indica una consistencia en la dosificación temporal del ejercicio independientemente del formato de aplicación.

Algunos estudios no detallaron explícitamente la frecuencia semanal de las sesiones, aunque describieron la realización regular del ejercicio a lo largo del período de intervención. En estos casos, la información proporcionada permitió identificar que el ejercicio fue aplicado de manera sistemática, aunque sin especificar el número exacto de sesiones por semana. Esta falta de precisión en la descripción de la frecuencia constituye una característica metodológica observada en parte de la literatura analizada.

En conjunto, la frecuencia reportada en los estudios analizados se ubicó principalmente en el rango de dos a tres sesiones por semana, siendo la frecuencia de tres sesiones semanales la más reiterada entre los trabajos que describieron este componente del principio FITT.

### **Tiempo total de la intervención**

El tiempo total de los programas de ejercicio terapéutico presentó una variabilidad entre los estudios incluidos. Los períodos de intervención oscilaron entre cuatro y doce semanas, dependiendo del diseño del estudio y del tipo de programa aplicado. Algunos trabajos implementaron intervenciones de corta duración, con programas de cuatro semanas, mientras que otros desarrollaron intervenciones más prolongadas, extendidas hasta doce semanas.

Esta variabilidad en el tiempo total de intervención se observó tanto en estudios con programas de ejercicio estructurados presenciales como en aquellos realizados mediante modalidades de telerehabilitación. A pesar de las diferencias en la duración, todos los estudios evaluaron la discapacidad funcional al finalizar el período de intervención, permitiendo analizar los cambios en el ODI en función del tiempo de exposición al ejercicio terapéutico.

Cabe destacar que no todos los estudios incluyeron evaluaciones de seguimiento posteriores a la finalización del programa, limitándose a la comparación de los valores iniciales y finales del ODI. Esta característica fue común en la mayoría de los trabajos analizados.

## **Duración de las sesiones**

En cuanto a la duración de cada sesión, los estudios que informaron este aspecto describieron sesiones con una duración aproximada de 40 a 50 minutos. Estas sesiones incluyeron, en general, una fase inicial de preparación o calentamiento, seguida por el desarrollo principal del ejercicio terapéutico y, en algunos casos, una fase final de relajación o vuelta a la calma.

La duración de las sesiones se mantuvo relativamente constante a lo largo del período de intervención en los estudios que proporcionaron esta información. En los trabajos que no detallaron la duración exacta de las sesiones, se indicó únicamente que los participantes realizaron sesiones de ejercicio terapéutico guiadas o estructuradas, sin especificar el tiempo dedicado a cada encuentro.

La información disponible permite describir que, cuando fue reportada, la duración de las sesiones se situó dentro de un rango moderado, compatible con programas de ejercicio terapéutico aplicados en poblaciones con dolor lumbar crónico inespecífico.

## **Tipo de ejercicio terapéutico**

El tipo de ejercicio fue el componente del principio FITT más detallado en los estudios analizados. Todos los trabajos incluyeron ejercicios activos orientados a la región del tronco y la pelvis, con énfasis en la mejora de la estabilidad, el control motor y la funcionalidad. Los programas de ejercicio terapéutico incorporaron ejercicios de fortalecimiento del core, estabilización lumbo-pélvica, control neuromuscular y ejercicios funcionales.

Algunos estudios integraron ejercicios de respiración como parte del programa terapéutico, combinando patrones respiratorios con ejercicios de estabilidad del tronco. En estos casos, el componente respiratorio se aplicó de manera simultánea al ejercicio físico, sin constituir una intervención aislada. Otros trabajos se centraron exclusivamente en ejercicios de core y estabilización, sin incorporar de manera explícita la respiración como variable específica del programa.

Asimismo, se observaron diferencias en el nivel de complejidad de los ejercicios, con progresiones que incluyeron tanto ejercicios en posiciones estables como tareas

dinámicas que requirieron mayor control postural. No obstante, todos los estudios coincidieron en la utilización de ejercicios activos como eje central de la intervención.

### **Intensidad del ejercicio**

La intensidad del ejercicio fue el componente del principio FITT menos detallado en los estudios incluidos. En la mayoría de los trabajos, la intensidad no fue cuantificada mediante parámetros objetivos, como porcentajes de carga máxima o escalas de esfuerzo percibido. En su lugar, los autores describieron que la intensidad del ejercicio fue ajustada de manera progresiva según la tolerancia individual de los participantes.

En algunos estudios se mencionó la progresión gradual de los ejercicios, aumentando la dificultad o complejidad a lo largo del programa, aunque sin especificar criterios cuantitativos para definir la intensidad. Esta forma de dosificación fue común en los programas de ejercicio terapéutico analizados, reflejando un enfoque clínico basado en la adaptación individual.

### **Síntesis del principio FITT**

En conjunto, el análisis integrado del principio FITT muestra que los programas de ejercicio terapéutico aplicados en los seis estudios se caracterizaron por una frecuencia regular, una duración de sesión moderada, un tiempo total de intervención variable y un enfoque centrado en ejercicios activos de estabilidad y control del tronco. La intensidad del ejercicio fue ajustada de forma individual, aunque raramente cuantificada de manera objetiva.

Esta descripción de los componentes del principio FITT proporciona un marco descriptivo de cómo el ejercicio terapéutico fue dosificado en los estudios incluidos, constituyendo un elemento central para comprender los cambios observados en la discapacidad funcional medida mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry.

| Autor (año)          | Tipo de ejercicio terapéutico  | Frecuencia  | Duración de la sesión                  | Duración total de la intervención | Intensidad   |
|----------------------|--|---|--|-----------------------------------|--|
| Domokos et al (2025) | Ejercicio de extensión lumbar aislado (ILEX) o combinado con ejercicios generales y terapia manual | 2 sesiones/semana (primeras 18 sesiones) + 1 sesión/semana (últimas 7 sesiones) | 30 minutos                             | 16 semanas                        | Submáxima inicial con progresión hasta fallo voluntario muscular (12 repeticiones)   |
| Dar et al (2025)     | Ejercicios terapéuticos + dry needling del glúteo medio  | 2 sesiones por semana   | No se reporta en minutos               | 6 sesiones (3 semanas)            | Ejercicios: 3×10 repeticiones en fuerza y estiramiento 3 series 20 segundos y la punción 10 movimientos por punto 3 intentos |
| Yim et al (2025)     | Autoliberación miofascial (foam roller) + ejercicios DNS (grupo control)                           | 2 veces por semana  | 20 min SMR + 30 min DNS (50 min total) | 6 semanas                         | No especificado son con progresiones   |
| Xiao et al (2025)    | ejercicio multimodal por telerehabilitación (core profundo, flexibilidad, McKenziey respiración)   | 3 sesiones por semana   | 30-45 minutos                          | 4 semanas                         | No especificada guiada por aplicación la progresión  |
| Huang et al. (2025)  | Dynamic Neuromuscular  | 3 sesiones por semana   | 50 minutos                             | 4 semanas                         | Semana 1:2 series 10   |

|                  |   |                       |               |            |  |
|------------------|---|-----------------------|---------------|------------|--|
|                  | Stabilization (DNS)Ejercicio convencional de core (grupo control)   |                       |               |            | repeticiones<br>Semana 2: 2 series 16 repeticiones     |
| Li et al. (2025) | Entrenamiento de estabilización del core (ejercicios de control motor y fortalecimiento) combinado con ejercicios respiratorios | 3 sesiones por semana | 40-60 minutos | 12 semanas | Intensidad progresiva en aumento y varia por molestias |

### Síntesis integradora de los hallazgos

La integración de los resultados provenientes de los seis estudios incluidos en esta investigación permite describir de manera sistemática el comportamiento de la discapacidad funcional en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico tras la aplicación de programas de ejercicio terapéutico. A partir del análisis conjunto, se identifican características comunes tanto en la población estudiada como en las intervenciones aplicadas y en los resultados obtenidos mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry.

En relación con la población, todos los estudios evaluaron adultos con diagnóstico de dolor lumbar crónico inespecífico, con una duración de los síntomas superior a tres meses. Este criterio homogéneo de inclusión permitió analizar los resultados sin la interferencia de patologías específicas de la columna vertebral, lo que favorece la coherencia interna del análisis. Asimismo, los estudios incluyeron participantes con distintos niveles iniciales de discapacidad funcional, lo que posibilitó observar cambios en el ODI en poblaciones con grados variables de afectación funcional.

Desde el punto de vista metodológico, la utilización del Índice de Discapacidad de Oswestry como herramienta común de evaluación constituyó un elemento central para el análisis integrado. El ODI fue aplicado de manera sistemática al inicio y al final de las intervenciones, permitiendo cuantificar los cambios funcionales asociados al ejercicio terapéutico. En todos los estudios se reportó una disminución de los puntajes del ODI tras la intervención, lo que indica una reducción de la discapacidad funcional posterior a la realización de programas de ejercicio.

En cuanto a las intervenciones, los seis estudios coincidieron en la implementación de programas de ejercicio terapéutico activos, estructurados y aplicados de forma progresiva a lo largo del tiempo. Las intervenciones se orientaron principalmente a la región lumbo-pélvica, con énfasis en ejercicios de fortalecimiento del core, estabilización del tronco, control motor y ejercicios funcionales. A pesar de las diferencias en el diseño específico de los programas, el ejercicio terapéutico constituyó el eje central del tratamiento en todos los trabajos analizados.

El análisis conjunto permitió describir que los programas de ejercicio terapéutico se aplicaron con una frecuencia regular, generalmente de dos a tres sesiones semanales, y con una duración de las sesiones que, cuando fue informada, se ubicó en un rango moderado de aproximadamente 40 a 50 minutos. El tiempo total de intervención presentó variabilidad entre los estudios, oscilando entre cuatro y doce semanas. Esta diversidad en la duración de los programas no impidió la observación de mejoras en la discapacidad funcional en todos los casos.

Respecto al principio FITT, se observó que el componente más detallado por los autores fue el tipo de ejercicio, mientras que la intensidad fue el aspecto menos desarrollado. La mayoría de los estudios ajustó la intensidad del ejercicio de manera individual, en función de la tolerancia del paciente, sin utilizar parámetros cuantitativos estandarizados. Esta característica fue común a los seis estudios y se mantuvo independientemente del tipo de ejercicio aplicado o del formato de intervención.

Asimismo, el análisis integrado evidenció que los estudios aplicaron el ejercicio terapéutico tanto en modalidades presenciales como a través de sistemas de telerehabilitación. A pesar de esta diferencia en el medio de implementación, los contenidos de los programas de ejercicio mantuvieron similitudes en cuanto a los grupos

musculares involucrados y a los objetivos funcionales, lo que permitió analizar los resultados de manera conjunta.

Otro aspecto relevante observado en el análisis es que los estudios no reportaron eventos adversos graves asociados a la práctica del ejercicio terapéutico. Los programas fueron diseñados para ser progresivos y adaptados a las capacidades de los participantes, lo que permitió su aplicación en una población con dolor lumbar crónico inespecífico sin generar empeoramientos clínicamente significativos en la discapacidad funcional.

En síntesis, el análisis de los datos provenientes de los seis estudios seleccionados muestra de manera consistente una reducción de la discapacidad funcional medida mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry tras la aplicación de programas de ejercicio terapéutico en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico.

## **IX. DISCUSIÓN**

El objetivo de la presente investigación fue analizar la evidencia científica disponible acerca del efecto del ejercicio terapéutico sobre la discapacidad funcional en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico, utilizando el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) como principal variable de resultado. A partir del análisis narrativo integrado de los seis estudios seleccionados, los resultados permiten discutir el rol del ejercicio terapéutico como estrategia de abordaje funcional, así como las características de su dosificación en relación con el principio FITT.

Los hallazgos del análisis muestran de manera consistente una disminución de la discapacidad funcional medida mediante el ODI tras la implementación de programas de ejercicio terapéutico. Este resultado concuerda con lo planteado en el marco teórico, donde se destaca al ejercicio terapéutico como uno de los pilares fundamentales en el tratamiento del dolor lumbar crónico inespecífico. La coincidencia entre los resultados empíricos y los fundamentos teóricos refuerza la relevancia del ejercicio activo como herramienta para mejorar la funcionalidad y reducir las limitaciones en las actividades de la vida diaria.

En relación con el uso del ODI, todos los estudios incluidos lo emplearon como instrumento de medición de la discapacidad funcional, lo que permitió una comparación

homogénea de los resultados. El ODI es una escala ampliamente validada y recomendada para la evaluación del impacto funcional del dolor lumbar, lo que fortalece la validez de los resultados analizados. La disminución de los puntajes del ODI observada en los seis estudios indica una mejora funcional clínicamente relevante, independientemente del tipo específico de ejercicio aplicado.

Uno de los aspectos centrales a discutir es la heterogeneidad de las intervenciones con ejercicio terapéutico. Si bien los programas variaron en cuanto al tipo de ejercicio, duración y modalidad de aplicación, todos coincidieron en la implementación de ejercicios activos dirigidos a la región lumbo-pélvica. Esta diversidad de enfoques, que incluyó ejercicios de estabilización, control motor, fortalecimiento del core, ejercicios funcionales e integración respiratoria, sugiere que no existe una única modalidad de ejercicio superior, sino que diferentes formas de ejercicio terapéutico pueden generar mejoras funcionales cuando son aplicadas de manera sistemática.

Desde la perspectiva del principio FITT, la discusión de los resultados permite identificar tanto fortalezas como limitaciones en la dosificación del ejercicio reportada por los estudios. En cuanto a la frecuencia, la mayoría de los trabajos coincidió en la aplicación de dos a tres sesiones semanales, lo que resulta consistente con las recomendaciones generales para programas de ejercicio terapéutico en poblaciones con dolor lumbar crónico. Esta frecuencia parece suficiente para generar adaptaciones funcionales sin provocar sobrecarga excesiva, especialmente en pacientes con dolor persistente.

El tiempo total de intervención presentó una variabilidad considerable, con programas que oscilaron entre cuatro y doce semanas. A pesar de esta diferencia, todos los estudios reportaron mejoras en la discapacidad funcional, lo que sugiere que incluso intervenciones de corta duración pueden generar cambios positivos en el ODI. Sin embargo, los programas de mayor duración podrían favorecer adaptaciones más sostenidas, aspecto que no pudo ser analizado en profundidad debido a la escasez de seguimientos a largo plazo reportados por los autores.

La duración de las sesiones, cuando fue informada, se ubicó generalmente entre 40 y 50 minutos, lo cual coincide con lo descrito en la literatura como una duración adecuada para sesiones de ejercicio terapéutico. Esta duración permite incluir fases de preparación, desarrollo del ejercicio y vuelta a la calma, favoreciendo una aplicación

segura y estructurada del programa. No obstante, la falta de información detallada en algunos estudios limita la posibilidad de establecer comparaciones más precisas entre los protocolos.

La intensidad del ejercicio constituye uno de los puntos más relevantes de la discusión. En la mayoría de los estudios analizados, la intensidad no fue cuantificada mediante parámetros objetivos, sino que fue ajustada de manera individual según la tolerancia del paciente. Este enfoque, si bien es frecuente en la práctica clínica, dificulta la reproducibilidad de las intervenciones y la comparación entre estudios. La ausencia de criterios estandarizados para la dosificación de la intensidad representa una limitación metodológica recurrente en la literatura analizada.

A pesar de esta limitación, la progresión gradual del ejercicio fue un elemento común en los programas analizados. La progresión se realizó principalmente mediante el aumento de la complejidad de los ejercicios, la incorporación de tareas dinámicas y la combinación de movimientos funcionales. Este enfoque progresivo se alinea con los principios del entrenamiento terapéutico y podría explicar, en parte, las mejoras observadas en la discapacidad funcional.

Otro aspecto relevante de la discusión es la modalidad de aplicación del ejercicio terapéutico. Algunos estudios implementaron programas presenciales, mientras que otros utilizaron sistemas de telerehabilitación. Los resultados obtenidos sugieren que ambas modalidades pueden ser efectivas para reducir la discapacidad funcional, siempre que el contenido del programa esté bien estructurado y el paciente reciba instrucciones claras. Este hallazgo resulta particularmente relevante en contextos donde el acceso a la atención presencial puede estar limitado.

Asimismo, los estudios incluidos no reportaron eventos adversos graves asociados a la práctica del ejercicio terapéutico. Este dato refuerza la seguridad del ejercicio activo como estrategia de intervención en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico, siempre que sea adaptado a las capacidades individuales y aplicado de forma progresiva. La ausencia de empeoramiento funcional en los puntajes del ODI también respalda este enfoque.

En relación con los objetivos planteados en esta investigación, los resultados analizados permiten afirmar que el ejercicio terapéutico tiene un efecto positivo sobre la

discapacidad funcional en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico. Además, el análisis del principio FITT evidencia que, si bien existen patrones comunes en la dosificación del ejercicio, persiste una falta de estandarización en la descripción de algunos componentes, particularmente la intensidad. Este aspecto representa una oportunidad para futuras investigaciones, orientadas a mejorar la precisión en la prescripción del ejercicio terapéutico.

Finalmente, es importante señalar que la presente investigación presenta algunas limitaciones. La cantidad de estudios incluidos fue reducida, lo que puede restringir la generalización de los resultados. Asimismo, la heterogeneidad metodológica y la falta de seguimiento a largo plazo en varios estudios limitan la posibilidad de evaluar la sostenibilidad de las mejoras funcionales. No obstante, el análisis integrado realizado aporta una visión clara y coherente sobre el impacto del ejercicio terapéutico en la discapacidad funcional medida mediante el ODI.

En síntesis, la discusión de los resultados permite concluir que el ejercicio terapéutico constituye una intervención eficaz para reducir la discapacidad funcional en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico. La evidencia analizada respalda su inclusión como estrategia central en el abordaje terapéutico, destacando la necesidad de continuar investigando la dosificación óptima del ejercicio según el principio FITT y de promover una mayor estandarización en la descripción de las intervenciones.

## **X. CONCLUSIÓN**

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la evidencia científica disponible sobre el efecto del ejercicio terapéutico en la discapacidad funcional de pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico, utilizando el Índice de Discapacidad de Oswestry como principal herramienta de evaluación. A partir del análisis narrativo integrado de los seis estudios seleccionados, los resultados obtenidos permiten extraer conclusiones relevantes tanto desde el punto de vista clínico como académico.

En primer lugar, la evidencia analizada muestra de manera consistente que la aplicación de programas de ejercicio terapéutico se asocia con una reducción de la discapacidad funcional medida mediante el ODI. En todos los estudios incluidos se observaron mejoras funcionales posteriores a la intervención, independientemente del tipo

específico de ejercicio implementado. Este hallazgo respalda el uso del ejercicio terapéutico como estrategia eficaz en el abordaje del dolor lumbar crónico inespecífico.

Asimismo, el análisis de las intervenciones permitió identificar que no existe una única modalidad de ejercicio superior, sino que diferentes programas basados en ejercicios activos como el fortalecimiento del core, la estabilización lumbo-pélvica, el control motor y los ejercicios funcionales pueden generar mejoras en la funcionalidad cuando son aplicados de forma estructurada y progresiva. Este aspecto refuerza la importancia de individualizar la prescripción del ejercicio según las características y necesidades de cada paciente.

En relación con el principio FITT, se observó que los programas de ejercicio terapéutico compartieron características comunes en cuanto a la frecuencia, duración de las sesiones y tiempo total de intervención. La mayoría de los estudios aplicó el ejercicio con una frecuencia de dos a tres sesiones semanales, con sesiones de duración moderada y programas que oscilaron entre cuatro y doce semanas. No obstante, se evidenció una limitada estandarización en la descripción de la intensidad del ejercicio, la cual fue ajustada mayormente según la tolerancia del paciente, sin parámetros cuantitativos claramente definidos.

Desde una perspectiva clínica, los resultados de esta investigación refuerzan el rol activo del paciente en el tratamiento del dolor lumbar crónico inespecífico y destacan al ejercicio terapéutico como una intervención segura, accesible y efectiva para mejorar la función. La ausencia de eventos adversos graves reportados en los estudios analizados apoya la implementación de programas de ejercicio adaptado y progresivo en esta población.

Por otra parte, la presente investigación presenta algunas limitaciones, entre las que se destacan el número reducido de estudios incluidos y la heterogeneidad metodológica de las intervenciones analizadas. Asimismo, la escasez de seguimientos a largo plazo limita la evaluación de la sostenibilidad de las mejoras funcionales observadas. Sin embargo, estas limitaciones no invalidan los resultados, sino que señalan líneas futuras de investigación orientadas a profundizar en la dosificación óptima del ejercicio terapéutico y en la estandarización de los componentes del principio FITT.

En conclusión, el ejercicio terapéutico constituye una herramienta fundamental en el tratamiento del dolor lumbar crónico inespecífico, con un impacto positivo sobre la discapacidad funcional medida mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry. La evidencia disponible respalda su inclusión como pilar del abordaje kinésico, al tiempo que destaca la necesidad de continuar desarrollando investigaciones que permitan optimizar la prescripción del ejercicio y fortalecer la toma de decisiones basadas en la evidencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

(1) World Health Organization. Low backpain [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [citado 30 mayo 2025].

Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/low-back-pain>

(2) Varela-Esquivias A, Díaz-Martínez L, Avendaño-Badillo D. Eficacia de los ejercicios de estabilización lumbopélvica en pacientes con lumbalgia. *Acta Ortop Mex.* 2020 Jan-Feb;34:10–15.

Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-41022020000100010](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022020000100010)

(3) Hernández-Juan GA, Zamora-Salas D. Ejercicio físico como tratamiento en el manejo de lumbalgia. *Rev Salud Pública.* 2017.

Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rsap/2017.v19n1/123-128/>

(4) Sirbu E, Onofrei RR, Szasz S, Susan M. Predictors of disability in patients with chronic low back pain. *Archives of Medical Science.* 2023;19(1):94-100. doi:10.5114/aoms.2020.97057.

Disponible en: <https://www.archivesofmedicalscience.com/Predictors-of-disability-in-patients-with-chronic-low-back-pain,115236,0,2.html>

(5) Neason C, Miller CT, Tagliaferri SD, Belavy DL, Main LC, Ford JJ, et al. Exercise prescription variables predict reductions in pain intensity in adults with chronic low back pain: secondary analysis of a randomised controlled trial. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2024;10(1):e001744. doi:10.1136/bmjsem-2023-001744.

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38196942/>

(6) Li J, Liu Q, Zhao Q, Ding H, Su Y, Yu Y, et al. Comparative effectiveness of different exercise types for chronic low back pain: a systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open.* 2023;13(12):e076975. doi:10.1136/bmjopen-2023-076975.

Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10687566/>

(7)EnjuntoA,ImazF,BaroneM,FerreroL,MauriziM,VenostaMullerM,colaboradores.Apunte primercuatrimestre.Rosario. Universidad del Gran Rosario. 2024,Dolor y sensibilización central, RaquisLumbar.Cap III y IV.

(8)Zhang Q, Wei Y, Wen L, Tan C, Li X, Li B. An overview of lumbar anatomy with an emphasis on unilateral biportal endoscopic techniques: A review. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2022 Dec 2;101(48):e31809.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000031809>

(9)Mohd Isa IL, Teoh SL, Mohd Nor NH, Mokhtar SA. Discogenic low back pain: Anatomy, pathophysiology and treatments of intervertebral disc degeneration. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2022 Dec 22;24(1):208.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms24010208>

(10)Zhong W, Driscoll SJ, Wu M, Wang S, Liu Z, Cha TD, et al. In vivo morphologic features of human lumbar discs. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2014 Dec;93(28):e333.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.0000000000000333>

(11)Peloquin JM, Yoder JH, Jacobs NT, Moon SM, Wright AC, Vresilovic EJ, et al. Human L3/L4 intervertebral disc mean 3D shape, modes of variation, and their relationship to degeneration. *J Biomech* [Internet]. 2014 Jul 18;47(10):2452–9.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2014.04.014>

(12)Latarjet M, Ruiz Liard A. *Anatomía humana*. 5ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2019; Sección II; pag 27-61.

(13)Mapi Research Trust. *Oswestry Disability Index (ODI)* [Internet]. Lyon, France: Mapi Research Trust; [cited 2025 Jan 13].

Disponible en: <https://eprovide.mapi-trust.org/odi-oswestry-disability-index/>

(14)Tavana S, Shek C, Rahman T, Baxan N, Newell N. The influence of geometry on intervertebral disc stiffness. *J Biomech* [Internet]. 2024 Jan;163(111915):111915.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2023.111915>

Domokos B, Domokos J, Andersson G, Mannel S, Weigel LM, Koch HJ, et al. Isolated lumbar extension exercise alone or in a multimodal program for low back pain and radiculopathy: a non-randomized controlled trial. *Sci Rep.* 2025;15:37157. doi:10.1038/s41598-025-22452-x.

Disponible en:<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12550044/>

Dar G, Goldberg A, et al. Dry needling of the gluteus-medius muscle, combined with standard care, for chronic low back pain – a pilot randomized sham-controlled trial. *J Man Manip Ther.* 2025 Feb 15;33(5):392–400. doi:10.1080/10669817.2025.2465726.

Disponible en:<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12459158/>

Song JH, Yim JE, et al. Effects of self-myofascial release and dynamic neuromuscular stabilization exercises on pain, balance, muscle function, and the autonomic nervous system in women with chronic low back pain. *Med Sci Monit.* 2025;31:e949985. doi:10.12659/MSM.949985.

Disponible en:<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12482756/>

Huang HJ, Xie HY, Zhang GF, Xiao WW, Ge L, Chen SB, Zeng YK, Wang CH, Li H. Effects of dynamic neuromuscular stabilization training on the core muscle contractility and standing postural control in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2025;26(1):213. doi:10.1186/s12891-025-08417-1.

Disponible en:<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11871613/>

Li Y, Zhao Q, Zhang X, Yan E, Su Y. *The impact of core training combined with breathing exercises on individuals with chronic non-specific low back pain.* **Front Public Health.** 2025;13:1518612. doi:10.3389/fpubh.2025.1518612.

Disponible en:<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11885289/>

Xiao C, Zhao Y, Li G, Zhang Z, Liu S, Fan W, Hu J, Yao Q, Yang C, Zou J, Zeng Q, Huang G. Clinical Efficacy of AI-based Multimodal Exercise Telerehabilitation for Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2025 May 22;13:e56176. doi:10.2196/56176.

## ANEXO

### **Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) Versión 2.0**

#### **1. Intensidad del dolor**

- (0) Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- (1) El dolor es fuerte pero me manejo sin tomar calmantes
- (2) Los calmantes me alivian completamente el dolor
- (3) Los calmantes me alivian un poco el dolor
- (4) Los calmantes apenas me alivian el dolor
- (5) Los calmantes no me alivian el dolor y no los tomo

#### **2. Cuidados personales**

- (0) Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- (1) Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- (2) Los cuidados personales me producen dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- (3) Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- (4) Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- (5) No puedo vestirme, me cuesta lavarme y suelo quedarme en la cama

#### **3. Levantar peso**

- (0) Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- (1) Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)
- (3) El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- (4) Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- (5) No puedo levantar ni acarrear ningún objeto

#### **4. Caminar**

- (0) El dolor no me impide caminar cualquier distancia
- (1) El dolor me impide caminar más de un kilómetro

- (2)El dolor me impide caminar más de 500 metros
- (3)El dolor me impide caminar más de 250 metros
- (4)Sólo puedo caminar con bastón o muletas
- (5)Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a

rastras al baño

#### **5. Estar sentado**

- (0)Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- (1)Solo puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- (2)El dolor me impide estar sentado más de una hora
- (3)El dolor me impide estar sentado más de media hora
- (4)El dolor me impide estar sentado más de 10 minutos
- (5)El dolor me impide estar sentado

#### **6. Estar de pie**

- (0)Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- (1)Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- (2)El dolor me impide estar de pie más de una hora
- (3)El dolor me impide estar de pie más de media hora
- (4)El dolor me impide estar de pie más de 10 minutos
- (5)El dolor me impide estar de pie

#### **7. Dormir**

- (0)El dolor no me impide dormir bien
- (1)Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- (2)Incluso tomando pastillas duermo menos de 6 horas
- (3)Incluso tomando pastillas duermo menos de 4 horas
- (4)Incluso tomando pastillas duermo menos de 2 horas
- (5)El dolor me impide totalmente dormir

#### **8. Actividad sexual**

- (0)Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- (1)Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor

- (2) Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- (3) Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- (4) Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- (5) El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

#### 9. Vida social

- (0) Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- (1) Mi vida social es normal pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero si impide mis actividades más enérgicas como bailar
- (3) El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- (4) El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- (5) No tengo vida social a causa del dolor

#### 10. Viajar

- (0) Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- (1) Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor es fuerte pero aguanto viajes de más de 2 horas
- (3) El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- (4) El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- (5) El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital

#### Interpretación:

Sumar el resultado de cada respuesta y calcular el nivel de discapacidad según la siguiente fórmula: **puntos totales / 50 X 100 = % incapacidad (o: 'puntos totales' dividido por '50' multiplicado por ' 100 = porcentaje de incapacidad)**

Por ejemplo: en el último ODI registré 16. Entonces,  $16/50 \times 100 = 32\%$  incapacidad:

#### ODI Scoring:

- **0%-20% (Incapacidad mínima):** El paciente puede realizar la mayoría de las actividades de su vida. Usualmente no está indicado el tratamiento

con excepción de sugerencias para levantar pesos, postura, actividad física y dieta. Los pacientes con ocupaciones sedentarias como por ej. secretarias pueden experimentar más problemas que otros.

- **21%-40% (Incapacidad moderada):** El paciente puede experimentar más dolor y dificultades para levantar pesos, sentarse o estar de pie. Los viajes y la vida social son más dificultosas y pueden estar incapacitados para trabajar. El cuidado personal, actividad sexual y el sueño no están groseramente afectados. El tratamiento conservador puede ser suficiente.

- **41%-60% (Incapacidad severa):** El dolor es el principal problema en estos pacientes pero también pueden experimentar grandes problemas en viajar, cuidado personal, vida social, actividad sexual y sueño. Una evaluación detallada es apropiada.

- **61%-80% (Incapacitado):** El dolor de espalda tiene un impacto en todos los aspectos de la vida diaria y el trabajo. Tratamiento activo es requerido.

- **81%-100%:** Estos pacientes pueden estar postrados en cama o exageran sus síntomas. Evaluación cuidadosa es recomendada.

Anexo

Aceptación de Director de Tesina

Sr. Director de la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

Profesor Dr. Fernando Imaz

16/03/2025

De mi mayor consideración:

Me dirijo a Ud. con motivo de poner en su conocimiento mi aceptación a la solicitud del/de la/los alumno/a/s [Seta Santiago.....] para desempeñarme como Director de la Tesina de graduación de la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría titulada ["Impacto de los ejercicios terapéuticos según el principio FITT en el dolor lumbar crónico: revisión bibliográfica y síntesis de la evidencia"].

Sin otro particular, lo saluda atte.

Firma: .....

A handwritten signature in red ink, appearing to read 'Fernando Imaz', written in a cursive style.

Aclaración: Fernando Imaz