

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

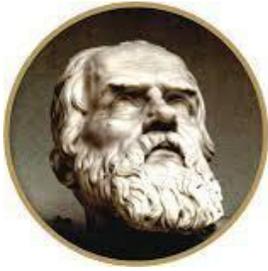
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DEL FORTALECIMIENTO MUSCULAR DEL CORE PARA EL MANEJO DEL DOLOR LUMBAR INESPECÍFICO EN PACIENTES MASCULINOS DE 40 A 50 AÑOS

Que presenta



Paula Estefanía de León Sánchez
Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala. Diciembre 2024.



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

**INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES**
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DEL FORTALECIMIENTO MUSCULAR DEL CORE PARA EL MANEJO DEL DOLOR LUMBAR INESPECÍFICO EN PACIENTES MASCULINOS DE 40 A 50 AÑOS

Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciado en Fisioterapia

Que Presenta



Paula Estefanía de León Sánchez

Ponente

Mtra. María Montserrat Pardo Corona

Director de Tesis

Licda. María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala. Diciembre 2024.

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente	Paula Estefanía de León Sánchez
Director de Tesis	Mtra. María Montserrat Pardo Corona
Asesor Metodológico	Lic. María Isabel Díaz Sabán



Guatemala, 7 de diciembre de 2024

Alumna
Paula Estefania de León Sánchez
Presente

Respetable Alumna:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica del fortalecimiento muscular del core para el manejo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años”** correspondiente al Examen General Privado de la carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por **APROBADO** el mismo.

Aprovechamos la oportunidad para felicitarle y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. José Carlos Ochoa
Pineda
Secretario

Lic. Oscar Omar Hernández
González
Presidente

Lic. Emanuel Alexander
Vásquez Monzón
Examinador

Guatemala, 26 de abril del 2023

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Presente

Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que se ha realizado la revisión del trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica del fortalecimiento muscular del core para el manejo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años”** de la alumna Paula Estefanía de León Sánchez.

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, el autor y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente,



Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Asesor de Tesis
IPETH-Guatemala

Guatemala, 28 de abril del 2023

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que la Alumna Paula Estefania de León Sánchez de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado **“Revisión bibliográfica del fortalecimiento muscular del core para el manejo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años”**, mismo que ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,



Licda. Jessica Gabriela Yax Velásquez
Revisor Lingüístico
IPETH. Guatemala



**IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA
DIRECTOR DE TESINA**

Nombre del Director: M t r a , María Montserrat Pardo Corona
Nombre del Estudiante: Paula Estefanía de León Sánchez
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica del fortalecimiento muscular del core para el manejo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años
Fecha de realización:

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
3.	La identificación del problema de investigación plasma la importancia de la investigación.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social y ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
5.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
6.	Los objetivos tanto generales como específicos han sido expuestos en forma correcta, en base al proceso de investigación realizado.	X		
7.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
8.	El planteamiento es claro y preciso, claramente en qué consiste su problema.	X		
9.	La pregunta es pertinente a la investigación realizada.	X		
10.	Los objetivos tanto generales como específicos, evidencia lo que se persigue realizar con la investigación.	X		
11.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
12.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		

13.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	×		
14.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	×		
15.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	×		
16.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	×		
17.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	×		
18.	El capítulo III plasma el proceso metodológico realizado en la investigación.	×		
19.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	×		
20.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	×		
21.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	×		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



María Montserrat Pardo Corona

Nombre y Firma Del Director de Tesina



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESINA
ASESOR METODOLÓGICO**

Nombre del Asesor: Lic. María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Paula Estefanía de León Sánchez
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica del fortalecimiento muscular del core para el manejo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años
Fecha de realización:

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

<i>No.</i>	<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Registro de cumplimiento</i>		<i>Observaciones</i>
		<i>Si</i>	<i>No</i>	
1	<i>Formato de Página</i>			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.0 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Todos los títulos se encuentran escritos de forma correcta.	X		
i.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
j.	Color fuente negro.	X		
k.	Estilo fuente normal.	X		
l.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
m.	Texto alineado a la izquierda.	X		
n.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
o.	Interlineado a 2.0	X		
p.	Resumen sin sangrías.	X		
2.	<i>Formato Redacción</i>			
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medurado.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		

h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
l.	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
m.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
n.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó, organizó y comunicó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Las fuentes consultadas fueron las correctas y de confianza.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
e.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
f.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
g.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
h.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
i.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
j.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
k.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licenciada María Isabel Díaz Sabán
 Nombre y Firma del Asesor Metodológico

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día ____ del mes de _____ del año _____.

Los C.C

Director de Tesina
Función

Mtra. María Montserrat Pardo Corona



Asesor Metodológico
Función

Lic. María Isabel Díaz Sabán



Coordinador de Titulación
Función

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón



Autorizan la tesina con el nombre

Revisión bibliográfica del fortalecimiento muscular del core para el manejo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años

Realizada por el Alumno:

Paula Estefanía de León Sánchez

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Privado y de esta forma poder obtener el Título como Licenciado en Fisioterapia.



IPETH®

Titulación Campus Guatemala



Firma y Sello de Coordinación de Titulación

En ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 171 literal a) de la Constitución Política de la República de Guatemala y con fundamento en los Artículos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9,13, 15, 17, 18, 19, 21, 24, 43, 49, 63, 64, 65, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 104, 105, 106, 107,108, 112 y demás relativos a la Ley De Derecho De Autor Y Derechos Conexos De Guatemala Decreto Número 33-98 yo

Paula Estefanía de León Sánchez

como titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada Revisión bibliográfica

del fortalecimiento muscular del core para el manejo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años

; otorgo de manera gratuita y permanente al IPETH, Instituto Profesional en Terapias y divulguen entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda recibir por tal divulgación una contraprestación.

Fecha Octubre 2024

Paula Estefanía de León Sánchez
Nombre completo


Firma de cesión de derechos

Dedicatoria

Principalmente a Dios por poner en mi camino esta carrera tan bonita y darme las fuerzas para poder culminarla, además a mi papá, Edvin de León quien estuvo apoyándome económica y moralmente durante toda la carrera sin importar los altos y bajos. Mi mamá Sara Sánchez tiene una dedicatoria sumamente importante aquí, ya que ella soñaba con verme graduar, pero lamentablemente el Señor decidió llevársela hace un par de meses. Por último, a mi novio y a mis hermanos quien estuvieron presentes en todo el proceso apoyándome incondicionalmente.

-Paula Estefanía de León Sánchez

Agradecimientos

A Dios, por traerme al mundo y darme una vida plena donde he podido disfrutar cada etapa de mi vida. A mi papá, por estar conmigo apoyándome incondicionalmente desde el inicio hasta el final, a mi mamá quien en vida me demostró que creía en mí sin importar nada y ser mi mejor amiga y mi paciente siempre que necesitaba hacer prácticas, a mis abuelos porque siempre me brindaron su ayuda cuando necesitaba algún material para la universidad y su apoyo moral, a mis compañeros por hacer de este proceso algo divertido y por último a mis maestros porque cada uno sembró algo diferente y bueno en mí para poder convertirme en la persona que aspiro llegar a ser.

-Paula Estefanía de León Sánchez

Palabras clave

Core

Dolor lumbar

Fortalecimiento

Ejercicio

Columna vertebral

Índice

Portadilla.....	i
Investigadores responsables	ii
Autoridades y terna examinadora	iii
Aprobación asesor de tesis	iv
Aprobación revisor lingüístico	v
Lista de cotejo director de tesis	vi
Lista de cotejo asesor metodológico.....	viii
Hoja de dictamen de tesis	x
Hoja de titular de derechos	xi
Dedicatoria	xii
Agradecimientos	xiii
Palabras clave.....	xiv
Índice	xv
Índice de Tablas	xix
Índice de Figuras.....	xx
Resumen	1
Capítulo I	2
Marco Teórico.....	2

1.1 Antecedentes Generales	2
1.1.1 Anatomía de la columna vertebral.	2
1.1.2 Anatomía de la vértebra típica	4
1.1.3 Anatomía de la vértebra lumbar.....	8
1.1.4 Ligamentos de la columna vertebral.....	10
1.1.5 Músculos implicados en la columna vertebral.....	12
1.1.6 Biomecánica de la columna lumbar.....	18
1.1.7 Musculatura del core.....	21
1.1.8 El dolor y su clasificación.....	23
1.1.9 Dolor lumbar.....	25
1.1.10 Etiología del dolor lumbar.....	26
1.1.11 Fisiología del dolor.....	26
1.1.12 Fisiopatología del dolor lumbar.....	28
1.1.13 Epidemiología.....	28
1.1.14 Diagnóstico médico y diferencial.....	30
1.1.15 Tratamiento médico.....	31
1.2 Antecedentes Específicos.....	32
1.2.1 Evaluación fisioterapéutica	32
1.2.2 Tratamiento general fisioterapéutico.....	33
1.2.3 Ejercicio terapéutico.....	38

1.2.4 Fisiología del ejercicio.....	39
1.2.5 Ejercicios de fortalecimiento para la musculatura del core	41
1.2.6 Efectos terapéuticos del fortalecimiento muscular	50
1.2.7 Indicaciones del fortalecimiento muscular	51
Capítulo II.....	52
Planteamiento del Problema	52
2.1 Planteamiento del problema.....	52
2.2 Justificación	54
2.3 Objetivos.....	55
2.3.1 Objetivo general.....	56
2.3.2 Objetivos específicos	56
Capítulo III.....	57
Marco Metodológico.....	57
3.1 Materiales.....	57
3.2 Métodos	59
3.2.1 Enfoque de investigación.....	59
3.2.2 Tipo de estudio.....	59
3.2.3 Método de estudio.....	60
3.2.4 Diseño de investigación.	60
3.2.5 Criterios de selección.....	61

3.3 Variables	62
3.3.1 Variable independiente.	62
3.3.2 Variable dependiente.....	62
3.3.3 Operacionalización de las variables.....	63
Capítulo IV.....	65
Resultados	65
4.1 Resultados.....	65
4.2 Discusión	72
4.3 Conclusiones	73
4.4 Perspectivas.....	74
Referencias.....	76

Índice de Tablas

Tabla 1. División de la musculatura del core.....	22
Tabla 2. Clasificación del dolor.....	24
Tabla 3. Etiología del dolor lumbar.....	26
Tabla 4. Etapas del dolor	27
Tabla 5. Diferencia en diagnóstico médico y diferencial.....	30
Tabla 6. Criterios de selección.....	61
Tabla 7. Operacionalización de las variables.....	63
Tabla 8 Resultados	66
Tabla 9. Resultados.....	68
Tabla 10. Resultados.....	70

Índice de Figuras

Figura 1. Curvaturas de la columna	4
Figura 2. Vértebra típica	5
Figura 3. Conformación y unión de atlas y axis	6
Figura 4. Vértebra torácica	7
Figura 5. Vértebra lumbar.....	8
Figura 6 Anatomía de la vértebra lumbar.	10
Figura 7. Ligamentos de la columna vertebral.....	11
Figura 8. Músculo multífido.	12
Figura 9. Músculos erectores de la columna.....	13
Figura 10. Músculo esplenio del cuello.....	13
Figura 11. Músculo diafragma.....	14
Figura 12. Músculos abdominales.	15
Figura 13.Músculos del suelo pélvico.	15
Figura 14. Músculo psoas ilíaco.	16
Figura 15. Músculo piramidal.....	17
Figura 16. Músculo cuadrado lumbar.	17
Figura 17. Movimientos de tronco.....	19
Figura 18. Músculos del core.....	21
Figura 19. Etapas del dolor.	27
Figura 20. Fármacos sugeridos para dolor lumbar.....	31
Figura 21. Masoterapia.	34

Figura 22. Termoterapia.....	35
Figura 23. Electroterapia.....	35
Figura 24. Movilización articular activa.....	36
Figura 25. Manipulación articular lumbar.....	36
Figura 26. Aplicación de vendaje neuromuscular propioceptivo.....	37
Figura 27. Ejercicio terapéutico para dolor lumbar.....	37
Figura 28. Tipos de fibras musculares.....	40
Figura 29. Ejercicio de Gato-Camello.....	42
Figura 30. Abdominal bracing y hollowing.....	43
Figura 31. Ejercicio de pájaro-perro.....	44
Figura 32. Plancha frontal.....	45
Figura 33. Plancha posterior.....	45
Figura 34. Plancha lateral.....	46
Figura 35. Crunch inclinado.....	47
Figura 36. Crunch con giro.....	47
Figura 37. Crunch en balón suizo.....	48
Figura 38. Roll-Out.....	49
Figura 39. Gato-Camello.....	50
Figura 40. Gráfica de base de datos utilizadas.....	58
Figura 41. Gráfica de distribución de información.....	58

Resumen

El dolor lumbar es el síndrome doloroso regional más frecuente, no solo afecta a las actividades de la vida diaria y la calidad de vida, sino que también aumenta la carga económica en cuanto a la atención médica. Es la principal causa de limitación de actividad y ausencia laboral en gran parte de todo el mundo causando así una gran repercusión en la persona, en su familia y en su comunidad. (Esparza-Miñana, 2020).

La prevalencia de padecer este dolor es alta, la Organización mundial de la salud [OMS], estima que el 70% de las personas adultas presentan un episodio de síndrome doloroso lumbar a lo largo de su vida, además se estima que hay alrededor de 770 nuevos casos diarios de personas en América. (Inga et al, 2021).

En América Latina la lumbalgia relacionada a las actividades laborales se da en aproximadamente un tercio de los trabajadores, sobre todo entre los que tienen comorbilidades, antecedentes de importancia y un incrementado riesgo por su postura. (Inga et al, 2021).

Es por ello que se utiliza una técnica conservadora para el alivio del dolor lumbar basada en el ejercicio de fortalecimiento muscular del abdomen, estos son utilizados para reclutar las fibras musculares dándole rigidez a la zona lumbar reduciendo así el dolor, la inestabilidad y el riesgo de lesión. (Calvo, 2017).

Capítulo I

Marco Teórico

Es importante tener el conocimiento de lo que se está tratando desde lo más superficial hasta lo más microscópico, por eso el siguiente capítulo describe la anatomía, fisiopatología, las estructuras involucradas entre otras cosas más implicadas en el fortalecimiento del *core* como método para tratar el dolor lumbar. El *core* se define como el área del cuerpo que engloba a músculos muy importantes utilizados en limitar el movimiento excesivo del tronco y también participa en la respiración.

1.1 Antecedentes Generales

Dadas las actividades que realizan los seres humanos diariamente la columna vertebral es muy susceptible a sufrir dolencias. Es por ello que se explicará cada parte del raquis entendiéndolo como un solo conjunto.

1.1.1 Anatomía de la columna vertebral.

La columna vertebral del ser humano está compuesta por 33 vértebras, de las cuales son 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coccígeas. Mide aproximadamente 73.6 cm

[con un rango de 67.4-78.8 cm] siendo en la mujer 7-10 cm más corta. Todas las vértebras contienen la misma estructura básica, sin embargo, estas están sujetas a variaciones en secciones específicas de la columna dependiendo su ubicación. (Ortiz-Maldonado, 2016 y Steib et al., 2013).

La columna vertebral presenta 4 curvaturas fisiológicas las cuales son: [ver figura 1].

- Lordosis cervical: curvatura de concavidad posterior a nivel cervical.
- Cifosis torácica: curvatura de concavidad anterior a nivel torácico.
- Lordosis lumbar: curvatura de concavidad posterior a nivel lumbar.
- Cifosis sacra: curvatura de concavidad anterior a nivel sacra. (Sierra et al., 2018).

La columna vertebral es una conformación compleja que se distribuye por segmentos, los cuales tienen múltiples funciones desde soporte, protección, servir de sitio múltiple de inserción muscular y ligamentosa, facilitar el movimiento y absorber los impactos, razón por la cual sus características anatómicas influyen en su funcionalidad. (Solano et al., 2022).

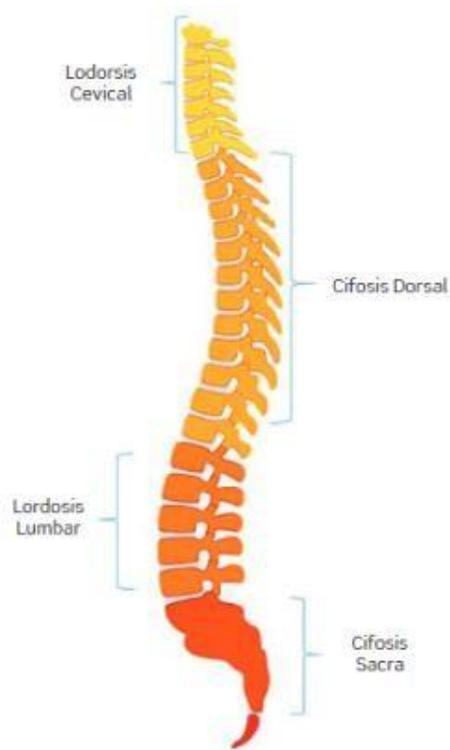


Figura 1. Curvaturas de la columna.

Fuente: Sierra et al., 2018.

1.1.2 Anatomía de la vértebra típica.

Una vértebra típica tiene dos estructuras básicas las cuáles son el arco y el cuerpo, estos se unen gracias a los discos intervertebrales y las estructuras cartilaginosas del mismo. Una vértebra se puede definir como un tejido óseo esponjoso que brinda soporte vertebral. Las vértebras de la columna cervical son más pequeñas pero su tamaño va incrementando de manera craneocaudal. Las partes básicas de una vértebra típica son pedículos, lámina, proceso trasverso, proceso espinoso y proceso articular inferior y superior. (Ortiz-Maldonado, 2016 y Sierra et al., 2018 y Solano et al., 2022).

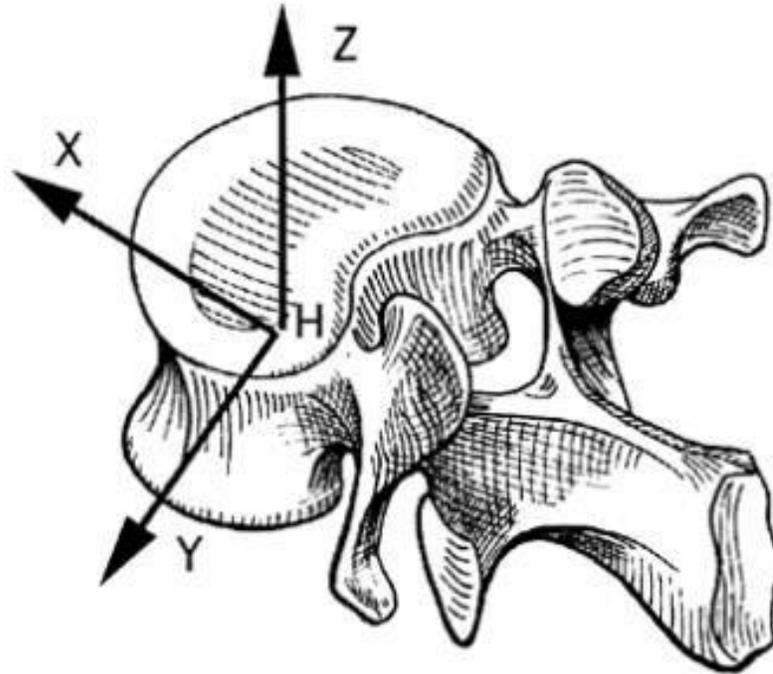


Figura 2. Vértebra típica.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/2p9bv6jk>

○ *Especificaciones de las vértebras por zonas.*

- a) Región cervical: C1 [atlas] no posee cuerpo ni apófisis espinosa, tiene arco anterior y posterior y dos masas laterales con 6 caras cada masa, sus apófisis transversas son unituberculares y su arco posterior es más largo que el anterior. C2 [axis] a diferencia de las demás, tiene cuerpo y una apófisis odontoide, sobresaliendo su cuerpo vertebral por ser más alto que las demás vértebras cervicales. Las vértebras cervicales típicas de C3 a C7 poseen un cuerpo más reducido, más amplio en sentido lateral que anteroposterior cuya cara anterior es cóncava. El agujero vertebral es de un volumen cuantioso y de forma triangular. Las apófisis trasversas tienen agujeros transversos por donde discurren las arterias vertebrales. Las apófisis articulares tienen caras superiores destinadas en forma posterosuperior; las caras inferiores se ven orientadas hacia

sentido anteroinferior. Las apófisis espinosas son cortas y bífidas. La C6 y C7 son más largas y se pueden sentir en flexión completa del cuello. (Sierra et al., 2018 y Calero *et al.*, 2022).

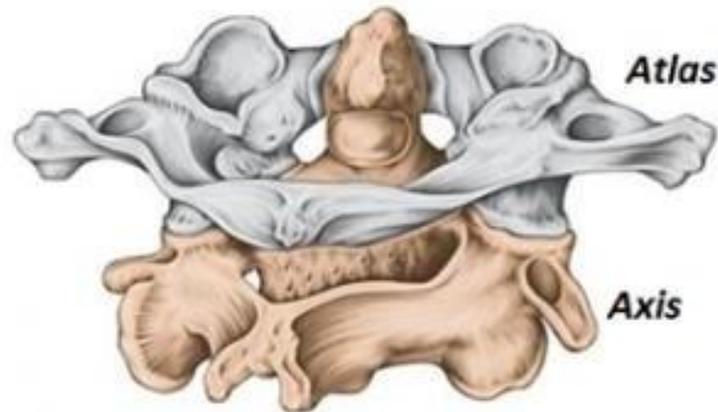


Figura 3. Conformación y unión de atlas y axis

Recuperado de: <https://tinyurl.com/3hv8zf82>

- b) *Región torácica:* estas vértebras son más espaciaosas que las cervicales, tienen como exclusiva peculiaridad que el cuerpo tiene forma de corazón, dentro de este cuerpo se encuentran una o dos fositas costales, las cuales articulan con las costillas para crear la articulación costovertebral. Las superficies articulares se encuentran a un ángulo de 80°, por lo que se dirigen un poco hacia arriba y hacia atrás. El agujero vertebral es de forma redonda y más pequeño que los de la región cervical y lumbar. Las apófisis trasversas son largas y discurren en forma posterolateral. (Calero et al., 2022 y Sierra et al., 2018 y Hochschild, 2017).

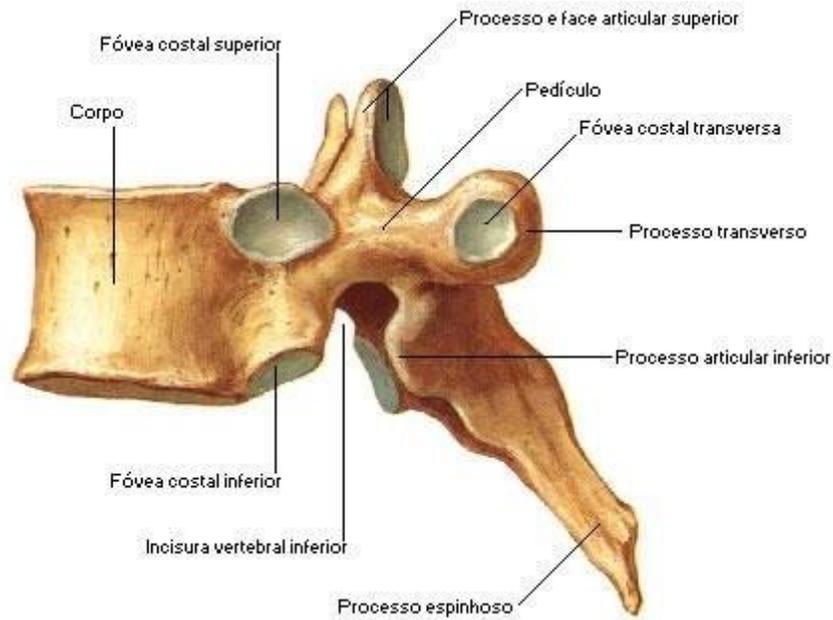


Figura 4. Vértebra torácica.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/4zcz6mwf>

- c) *Región lumbar:* estas vértebras cuentan con un cuerpo de tamaño extenso, ya que aquí sobrecae el mayor porcentaje de peso sustentado por el cuerpo humano. El agujero vertebral tiene forma de triángulo, las apófisis transversas son largas y delgadas, las apófisis espinosas son reducidas, anchas, en forma de hacha, y se dirigen en sentido caudal. (Sierra et al., 2018).

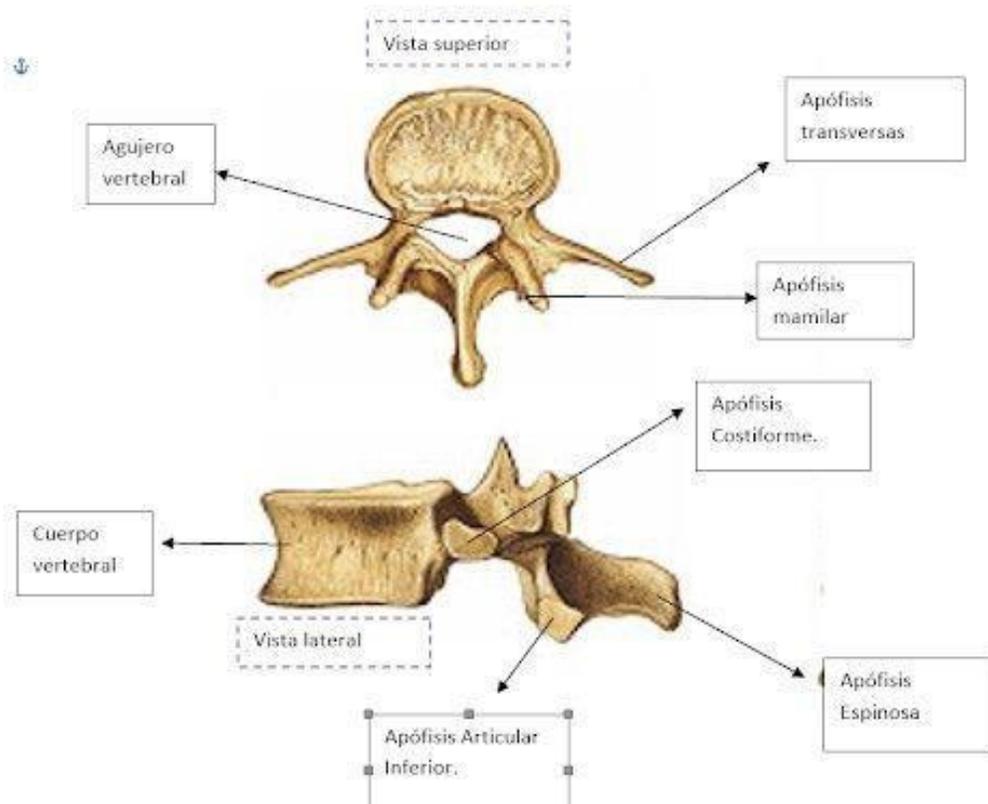


Figura 5. Vértebra lumbar.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/mr479nh2>

1.1.3 Anatomía de la vértebra lumbar.

El estudio de la composición lumbar facilita el entendimiento de las estructuras vertebrales y de los tejidos blandos que la componen; además, favorece el manejo entre los distintos profesionales de la salud para un tratamiento más acertado a los padecimientos del segmento corporal [ver figura 5]. (Lomelí-Rivas et al., 2019).

- a) *Cuerpo vertebral*: se compone por hueso esponjoso en el centro limitado por hueso compacto en los extremos. Las placas terminales superior e inferior crean el puente entre el cuerpo vertebral y el disco intervertebral, formadas por cartílago rodeadas por material óseo. (Hochschild, 2017).

- b) *Arco vertebral*: son dos mitades homogéneas fusionadas, así de esta manera forman el orificio vertebral. A la parte anterior del arco vertebral se llama pedículo y a la posterior se le llama lámina. Cada pedículo tiene apófisis articulares arriba y abajo. (Hochschild, 2017).
- c) *Facetas articulares*: las facetas de la columna lumbar no son rectas y tienen 90° de angulación para el eje X, para el eje Y es de 45°. A estas se les considera como un punto susceptible para el dolor lumbar, y participan en la estabilidad vertebral soportando el 18% de la carga compresiva, es por eso que hay más probabilidades de crearse hernias en esta zona; y por lo tanto, un incremento excesivo de estrés sobre el anillo fibroso lo que creara daños a nivel del disco intervertebral. (Lomelí-Rivas et al., 2019).
- d) *Apófisis espinosa y trasversa*: los arcos vertebrales se unen en la parte posterior para crear la apófisis espinosa, esta es de sólido desarrollo con formas cortas y anchas cuadrangulares. Mientras que las apófisis trasversas en la columna lumbar solo se observan como apófisis accesorias de formas filosas y angostas con dirección posterolateral. (Hochschild, 2017 y Calero et al., 2022).
- e) *Discos intervertebrales*: compuestos por colágeno y proteoglicanos, estos discos son las estructuras avasculares más grandes del cuerpo humano. Conformado por un anillo fibroso, núcleo pulposo, y dos placas adyacentes a las vértebras. Esta es una estructura que permite absorber cargas y a la vez le proporciona flexibilidad a la columna. El núcleo pulposo se encuentra en la parte central del disco intervertebral, siendo este el 40 o 50% de la estructura de un disco adulto, compuesto por agua y proteoglicanos
- f) que poseen cargas negativas con un gran poder osmótico. (Lomelí-Rivas et al., 2019).

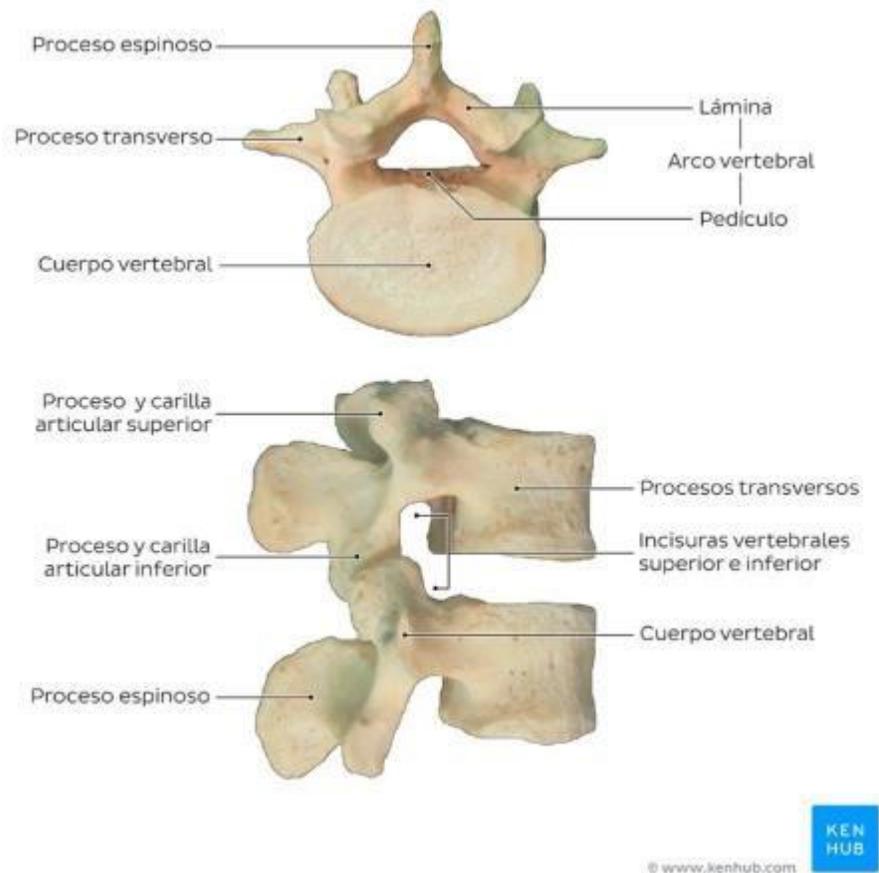


Figura 6 Anatomía de la vértebra lumbar.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/5xwhf7bwh>

1.1.4 Ligamentos de la columna vertebral.

En la columna vertebral se encuentran ligamentos los cuales funcionan como tejido que conecta estructuras y como amortiguadores para absorber la presión. Encontramos los siguientes: [ver figura 7]

- *Ligamento vertebral anterior*: discurre desde el extremo caudal del clivus por la cara anterior de los cuerpos vertebrales hasta la parte superior del sacro. Su función es unir los cuerpos por delante.
- *Ligamento vertebral posterior*: discurre desde el cuerpo del axis hasta el sacro por la cara posterior de los cuerpos sujetándose en los discos intervertebrales. Su función es unir los cuerpos por detrás.
- *Ligamentos amarillos*: juntan las láminas adyacentes y se ubican en la cara anterior de una lámina. Su nombre se debe al alto contenido de tejido elástico identificado por un color amarillo.
- *Ligamentos interespinosos*: su función es unir las apófisis espinosas de las vértebras.
- *Ligamentos supraespinosos*: se localizan a lo largo de los extremos posteriores de las apófisis espinosas y discurre desde la 7ma vértebra cervical hasta el sacro.
- *Ligamentos intertransversos*: unen las apófisis espinosas. (Sierra et al., 2018 y Ortiz-Maldonado, 2016).



Figura 7. Ligamentos de la columna vertebral.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/yckzfbvy>

1.1.5 Músculos implicados en la columna vertebral.

En la columna vertebral se encuentra el origen e inserción de músculos para la realización de los movimientos propios de la columna, así como músculos que se originan o insertan en ella teniendo una doble función o también llamados músculos biarticulares de los cuales se encuentran:

- *Multífidos*: se origina en las apófisis de las vértebras del área cervical, dorsal y lumbar y en el área sacra en la espina ílica postero-superior, se dirigen hasta las apófisis espinosas. Es un músculo profundo que permite mantener erguida la espalda, en extensión con principal función estabilizadora. (Lomelí-Rivas et a., 2019).

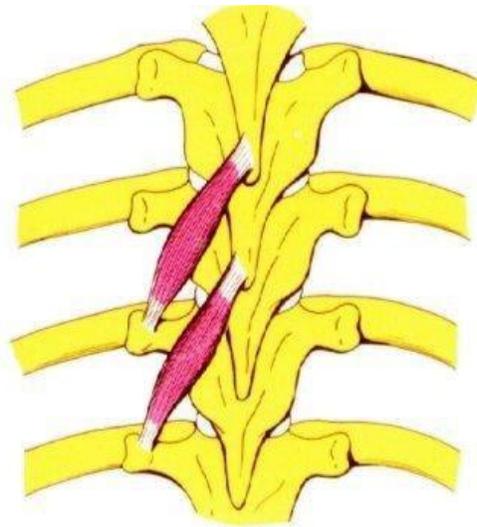


Figura 8. Músculo multífido.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/vdp77pjm>

- *Erectores de la columna*: compuesto por el músculo iliocostal, longísimo y espinoso. Se encuentran bilateralmente en el surco que se forma entre los ángulos de las costillas y las apófisis espinosas. Están cubiertos por la fascia toracolumbar, y se encuentran de manera lateral a los multífidos. (Califa et al., 2022 y Lomelí-Rivas et a., 2019).

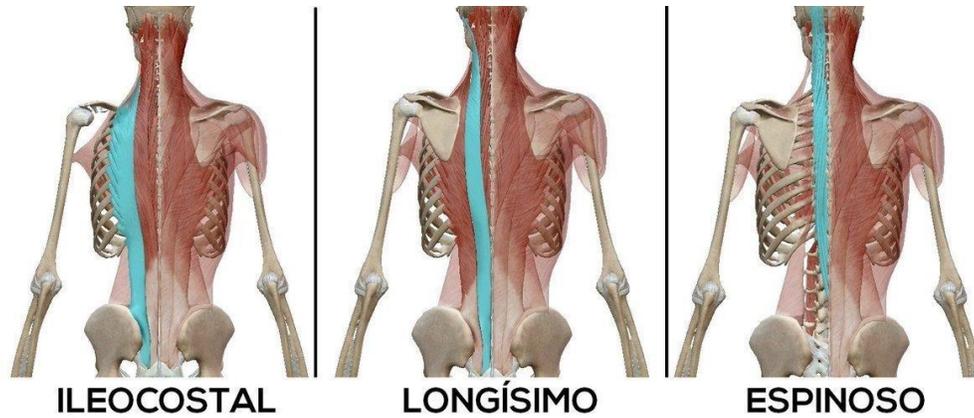


Figura 9. Músculos erectores de la columna.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/bdf75zps>

- *Esplenio del cuello:* este músculo se origina de las apófisis espinosas de T3 a T6 y se inserta en las apófisis transversas de C1 a C3, permite la extensión de la cabeza y el cuello actuando bilateralmente y flexiona lateralmente. (Jiménez, 2015).

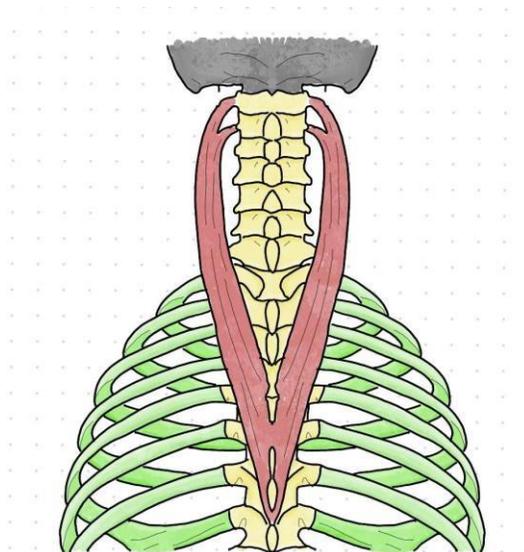


Figura 10. Músculo esplenio del cuello.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/5but9nv>

- *Diafragma:* este es el único músculo esquelético esencial para la vida, ya que actuando junto con los pulmones y el corazón logran el intercambio gaseoso efectivo. El

diafragma se origina en la apófisis xifoides, en los 6 últimos cartílagos costales, en las últimas 4 costillas y cuerpos lumbares para insertarse en un tendón central situado debajo del corazón. (Valenzuela et al., 2014).

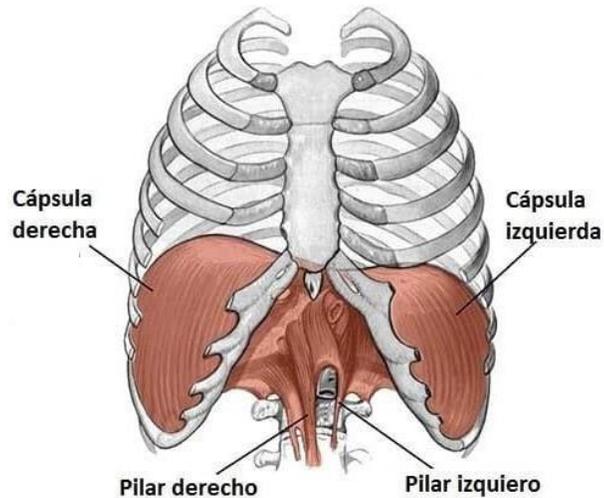


Figura 11. Músculo diafragma.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/2afy4pvz>

- *Músculos abdominales (Recto abdominal, oblicuos, transversos)*: este grupo muscular tiene dos acciones. La primera es de movimiento hacia la flexión del tronco, flexiones laterales y rotaciones. Su segunda acción es estabilizadora del tronco y de la región lumbar. Estos músculos se encuentran en la región anterior del tronco; el recto abdominal enfocado hacia anterior, los oblicuos enfocados hacia laterales y el transversos enfocados hacia la parte profunda. (Oltra, 2015).



Figura 12. Músculos abdominales.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/2vxb5xtr>

- *Músculos del suelo pélvico:* crean la parte inferior de la pelvis y son los encargados de sostener los órganos pelvianos. Se menciona principalmente al músculo coccígeo y elevador del ano situados entre la pelvis y el hueso coxal. (Ortiz et al., 2021).



Figura 13. Músculos del suelo pélvico.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/yzc8s5s6>

- *Psoas ilíaco:* este músculo se origina en caras laterales de los cuerpos vertebrales de la doceava vértebra dorsal a la quinta vértebra lumbar y se inserta vértice de trocánter

menor, mientras que el ilíaco se origina desde la fosa ilíaca interna y se inserta en el trocánter menor [común con el psoas y se le adiciona el iliaco menor.] Además, la inervación de este músculo es el nervio crural L1, L2,L3. Es un potente flexor de cadera. (Álvarez, 2022).

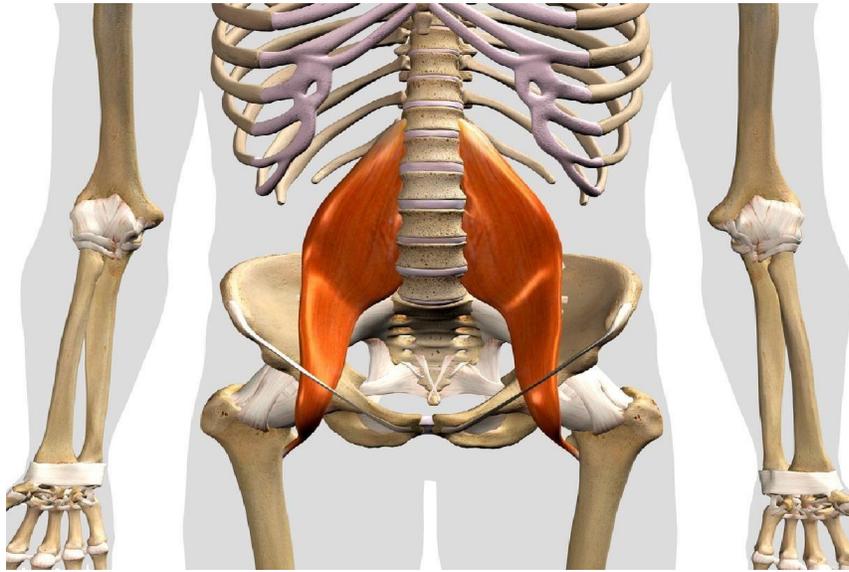


Figura 14. Músculo psoas ilíaco.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/4f4na6cf>

- *Piramidal*: músculo posicionado en la pared abdominal anteroinferior, lateral a la línea media. Se origina en los pedículos de la tercera y cuarta vértebra del sacro, pasando por el agujero ciático mayor y se irá a insertar al trocánter mayor. Como su mismo nombre lo dice este tiene forma de pirámide, bilateral, plano y alargado. Es un abductor y rotador externo de cadera, pero en la caminata actúa como flexor de la cadera. Cabe mencionar que este músculo en su parte posterior se une al recto abdominal por una capa fibrosa. (Souza et al., 2017 y Mendoza et al., 2014).

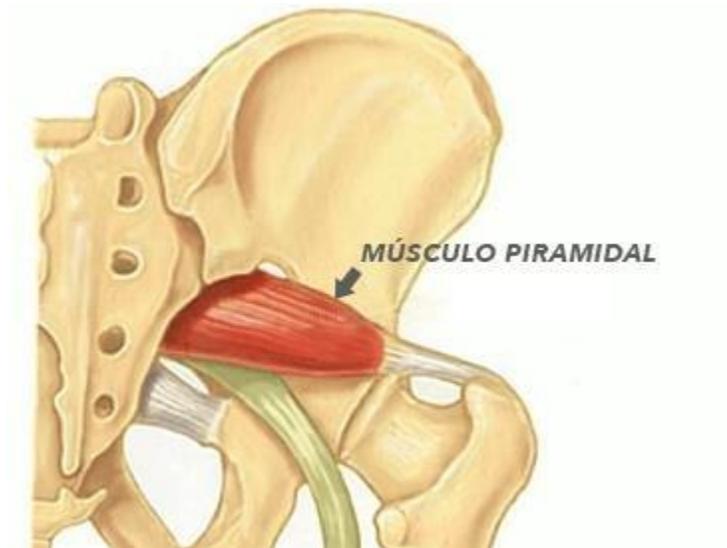


Figura 15. Músculo piramidal.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/bdf2fmew>

- *Cuadrado lumbar*: este músculo se localiza desde la última costilla hasta la cresta ilíaca creando como su nombre lo dice la forma de un cuadrado ayudando a mantener la postura. Este ejerce un 9% de fuerza hacia las flexiones laterales y un 13-22% en la extensión. (Álvarez, 2022).

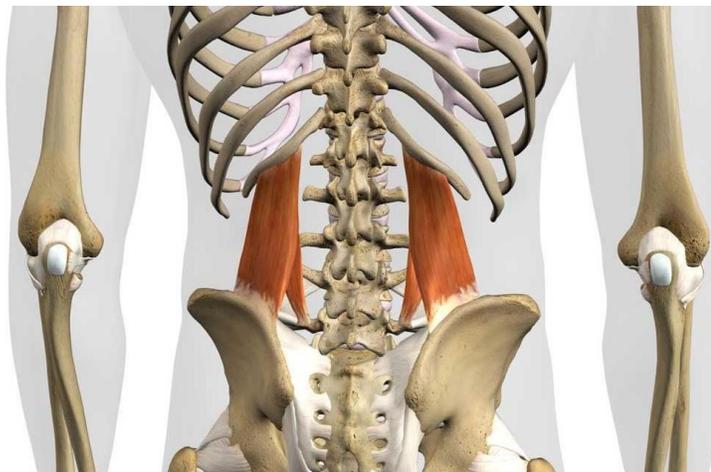


Figura 16. Músculo cuadrado lumbar.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/2uabhbhx>

1.1.6 Biomecánica de la columna lumbar.

La columna lumbar es una estructura tridimensional que se ofrece perfectamente para el estudio de la biomecánica, ya que se habla de un diseño que se construye por dos cuerpos vertebrales y un disco intervertebral, estos se ven intercalados uno encima de otro permitiendo así crear un sistema biomecánico. Esto nos permite estudiar cual es el rango de movimiento normal y cual sería un rango de movimiento con daño patológico, además del movimiento cinemático y dinámico. (Haro, 2019 y Lomelí-Rivas et al., 2019).

o Cinética de la columna lumbar.

La columna lumbar cuenta con 3 grados de movimiento [flexo-extensión lateral, rotación axial y flexo-extensión]. Las latero flexiones y las rotaciones deben ir simultáneamente con el movimiento que realiza la cadera para lograr un correcto arco articular. La anatomía del raquis lumbar presenta apófisis cigoapofisiarias que ayudan al movimiento sagital a cargo de la rotación axial. Las articulaciones antes mencionadas cambiarán su orientación dependiendo su ubicación en toda la columna, por lo que el centro de giro de L1 [situado en la parte de atrás del canal medular] se desplazará hacia atrás en L5 [situado en la punta posterior de la apófisis espinosa], dando una posición paralela al plano sagital de L5-S1. (Hernández, 2016).

Existen estudios recientes acerca del rango de movilidad que presentan los 3 grados de movimiento, los cuales son [ver figura 11]:

- 12.4° a 55.4° para la flexión de columna.
- 10.1° a 23.4° para la extensión de columna.
- 7.2° a 16.4° para lateralización derecha.
- 5.7° a 18.3° para lateralización izquierda.

- 4.5° a 7.5° para rotación axial derecha.
- 7.3° a 9.2° para rotación axial izquierda. (Lomelí-Rivas et al., 2019).

A nivel de L5-S1 el peso del cuerpo se ha ido trasladando a través de las estructuras que conforman la columna [cuerpo vertebral y disco], generando una acción de cizallamiento lo cual si no se controla puede ser muy dañino para la columna ocasionando una espondilolistesis. (Hernández, 2016 y Lomelí-Rivas et al., 2019).

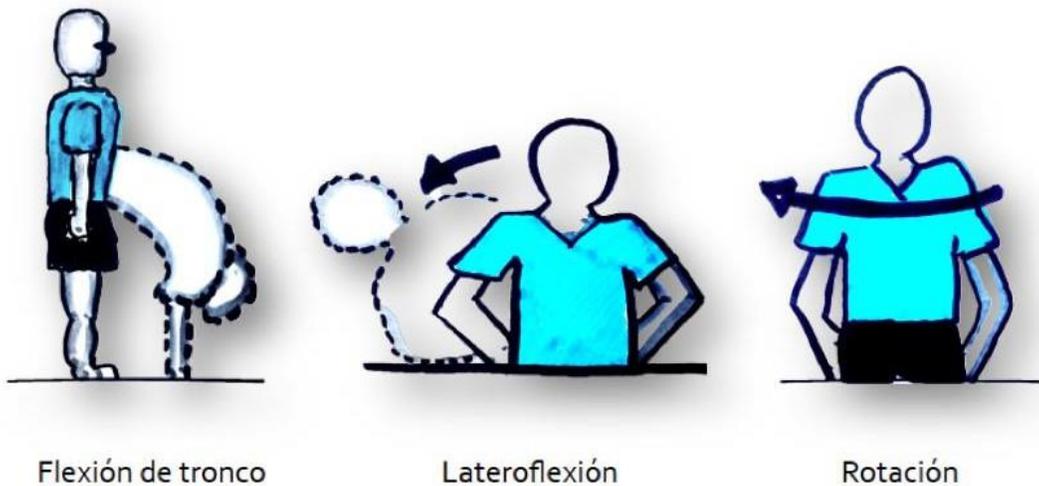


Figura 17. Movimientos de tronco.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/2p8d6amt>

Además, se menciona que las vértebras de L5-S1 son completamente diferentes a las otras vértebras lumbares y esto es porque en el disco de L5-S1 la quinta vértebra lumbar se une a la vértebra más compleja que es la S1. También la altura del disco de L5-S1 es mayor que la de todas las demás lumbares. Es por ello que en la evaluación al paciente se debe examinar

detenidamente y en conjunto la relación de la columna lumbar hacia la cadera. (Suárez et al., 2017 y Hernández, 2016).

La altura mayor del disco de L5-S1 comparado a otros discos permite aumentar la flexión de la articulación. Ese cambio anatómico ocurre por la inclinación del sacro viéndolo desde el plano coronal y se puede determinar dibujando una línea en la parte posterior de la primera vértebra sacra la que al intersecarse con la línea vertical formará el ángulo del sacro. Cabe recalcar que el ángulo del sacro varía entre 35° a 45°. (Suárez et al., 2017).

○ *Dinámica lumbar.*

Existen fuerzas que realizan el movimiento, y hay otras que no permiten el movimiento. Las fuerzas en equilibrio producen la vista fisiológica de la lordosis lumbar, cuando esta fuerza está en equilibrio estático y de repente pasa a ser equilibrio dinámico se verá una alteración entre los músculos de la columna vertebral con los del *core*. (Lomelí-Rivas et al., 2019).

El *core* es un espacio donde se puede encontrar [ver figura 12]:

- Músculo diafragma
- Músculos abdominales y oblicuos
- Músculos para espinales y glúteos
- Músculos del suelo pélvico (Ortiz et al., 2021).

Los músculos del *core*, incluidos el transverso del abdomen, multífidos, el diafragma y el suelo pélvico ayudan de gran manera a la estabilidad de la columna, ya que no solo cuidan y protegen a la columna de las fuerzas excesivas, sino que también a través de los estudios

científicos se ha demostrado la gran participación del *core* en la estabilidad del cuerpo en general. (Ortiz et al., 2021 y Hernández, 2016).

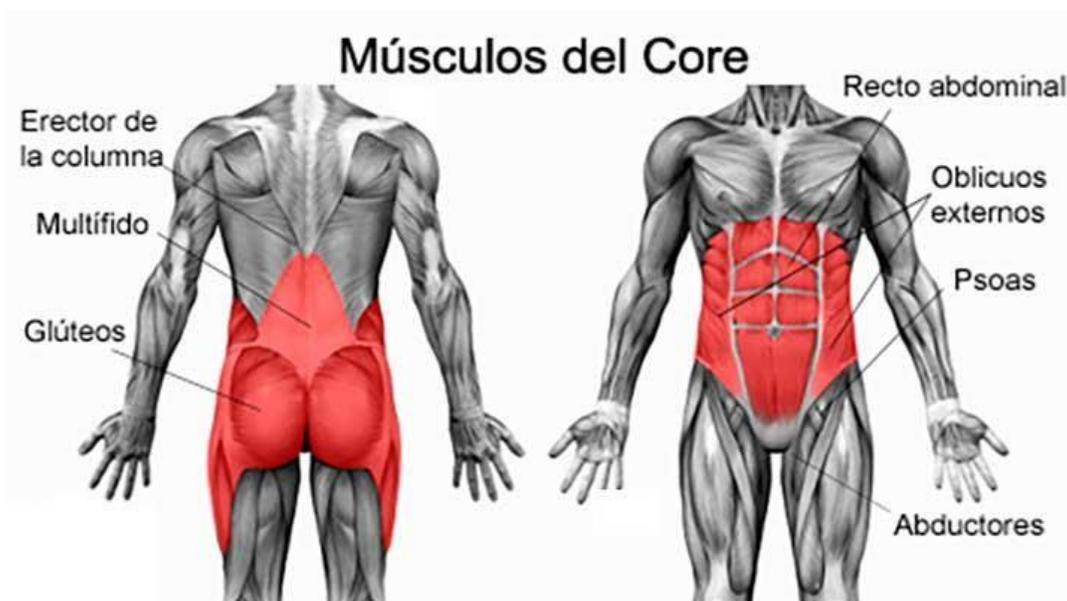


Figura 18. Músculos del core.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/2p96b93b>

1.1.7 Musculatura del core.

Core es un término utilizado para hacer referencia a la parte central o zona media del cuerpo, este involucra a todos los grupos musculares que estabilizan la columna y a la vez le permiten o restringen el movimiento a la misma. Cumple la función también de un cincho, esto quiere decir que genera presión interna para poder sostener con fuerza o expulsar sustancias que el cuerpo requiera. (Ellsworth, 2017 y Silhi-Vargas et al., 2022).

El *core* tiene un gran impacto para que el cuerpo humano se mantenga funcional y cumpla con las actividades requeridas, y mantener esta zona fortalecida trae muchos beneficios como la facilitación de las actividades de la vida diaria a medida que la persona se vuelve mayor. Fortalecer el *core* es un seguro de salud para la vejez. (Liebman, 2016).

Los músculos del *core* se dividirán en 2 grupos [ver tabla 1]:

Tabla 1. División de la musculatura del *core*.

<i>Músculos mayores del core</i>	<i>Músculos menores del core</i>
Suelo pélvico (elevador del ano, pubococcígeo, iliococcígeo, puborrectal y coccígeo).	Dorsal ancho
Abdominales (recto del abdomen, transverso del abdomen, oblicuo externo e interno).	Glúteo mayor
Extensores espinales (multífido de la columna, erector de la columna, esplenio, longísimo torácico y semiespinoso).	Trapezio (fibras superiores, medias e inferiores).
Diafragma	

Elaboración propia con información de: (Ellsworth, 2017).

Un *core* fortalecido garantiza un soporte hacia los demás músculos adyacentes, el centro muscular del cuerpo es vital para lograr el movimiento global que se hará. Este se ejercita y entrena para dar firmeza y no para hipertrofiarlo. Aparte que constituye el centro de gravedad de nuestro cuerpo. (Liebman, 2016).

Un desequilibrio en la fuerza de los músculos de *core* puede llegar a provocar una desalineación de los miembros inferiores e incluso una mayor predisposición a lesiones. Muchos de los movimientos y actividades que realizamos a diario los seres humanos dependen mucho de él, y hace que los movimientos que emita el cuerpo sean más concisos y eficientes. (Ellsworth, 2017).

1.1.8 El dolor y su clasificación.

El dolor originado por el sistema muscular y el esqueleto humano afecta a un 33% de la población adulta. Este es un fenómeno que conforme van pasando los años se va actualizando su significado y el cómo abordarlo, según estudios recientes la causa del dolor musculoesquelético va de la mano con una lesión en tejido interno que envía señales dolorosas hacia el sistema nervioso para que ahí se perciba., todo en cuestión de milisegundos. Según la Asociación Interna para el Estudio de Dolor [IASP], el dolor se define como una experiencia sensorial y emocional desagradable que se relaciona con daño tisular real o potencial, o que se describe en términos de ese daño. (Biedma et al., 2019 y Cuyul et al., 2018).

Recientemente, el dolor se puede definir como una falla en los sistemas homeostáticos como respuesta a una amenaza hacia el cuerpo del individuo, recordando que esta amenaza puede ser real o potencial. El propio ser humano es capaz de activar su neuro matriz solo con pensamientos, casi siempre negativos, lo que quiere que decir que, aunque no exista la nocicepción el dolor puede sentirse. (Cuyul et al., 2018).

- *Clasificación del dolor.*

Es de suma importancia reconocer que todos los dolores son y se perciben diferente, es por eso que se realiza la siguiente tabla como guía para entender su clasificación [ver tabla 2]:

Tabla 2. Clasificación del dolor.

Tipo de dolor	Definición
Según su localización	
Dolor somático	Dolor opresivo o punzante, está bien localizado y está relacionado con daño a estructuras somáticas como lo son el hueso, músculo o tendón. Se transmite primordialmente por fibras A-delta.
Dolor visceral	Este dolor suele ser más de tipo sordo o cólico, mal definido en su localización y transmitido por fibras amielínicas tipo C, y como su nombre lo dice se relaciona con daño a vísceras.
Dolor neuropático	Se refiere como dolor ardoso, quemante o de toques eléctricos. En este caso el daño está en el sistema somatosensorial es decir en nervios ya sean periféricos o centrales. Este es un ejemplo de dolor no nociceptivo.
Según su duración	
Agudo	Es un dolor de instalación reciente, y con un tiempo menor a 3 meses.
Crónico	Es el que persiste con la causa original y tiene más de 3 meses de duración.

Elaboración propia con información de: <https://tinyurl.com/s8ahkkwn>

1.1.9 Dolor lumbar.

El dolor lumbar es una de las dolencias más comunes en todo el mundo, este dolor se localiza en la zona de la espalda baja en las vértebras lumbares y puede irradiarse hacia superior o inferior. Este es uno de los motivos más concurridos por ausencia laboral y además un gasto sanitario elevado para quienes lo padecen, incluyendo tratamientos conservadores y farmacológicos. (Santos, 2020 y Trillos et al., 2015).

Los seres humanos se desarrollan en ambientes y situaciones diferentes, razón por la cual afectará la percepción y tolerancia del dolor. Describir con exactitud esta sensación es muy compleja, ya que combina componentes físicos, anatómicos, psicológicos, culturales y sociales y educativos. (Biedma et al., 2019).

El dolor lumbar se clasifica en agudo, subagudo y crónico. El dolor lumbar agudo es aquel que se elimina antes de las 4 semanas y probablemente con un tratamiento conservador a tiempo se revertirá. El dolor lumbar subagudo tiene una duración de entre 4 y 12 semanas, este quiere decir que los síntomas persisten más y el tratamiento empleado no está siendo efectivo, y el dolor lumbar crónico es mayor a las 12 semanas. (Santos et al., 2020).

En la mayoría de casos de pacientes con dolor lumbar suelen ser inespecíficos, y esto se debe a la mezcla de los factores antes mencionados los cuales modificarán los síntomas y volverá más complicada buscar el porqué de la dolencia. (Santos et al., 2020).

1.1.10 Etiología del dolor lumbar.

Tabla 3. Etiología del dolor lumbar.

Causa	Explicación
Dolor lumbar por traumatismo	Este ocurre por la exposición de una fuerza externa. Por ejemplo, cuando un cuerpo vertebral colapsa como resultado de una caída o el uso repetitivo de los músculos una y otra vez.
Dolor lumbar por inflamación	Este se desarrolla cuando los bacilos tuberculosos o las bacterias piógenas destruyen los cuerpos vertebrales o discos intervertebrales.
Dolor lumbar causado por tumores	Este es principalmente por tumores malignos como lo es el cáncer de pulmón, de estómago, etc. Cuando los tumores como los neuromas o los angiomas se desarrollan en la columna lumbar los pacientes experimentan dolor intenso en la espalda baja.
Dolor lumbar causado por degeneración	A medida que avanza la edad, la incidencia del dolor lumbar aumenta y estos son atribuibles al desarrollo de lesiones asociadas a degeneración de la columna lumbar y tejidos circundantes.
Dolor lumbar por otras causas	Además de enfermedades que se dan en la espalda baja, el dolor puede surgir a causa de órganos, músculos adyacentes, dolor psicogénico asociado a histeria, depresión, entre otros.

Elaboración propia con información de: <https://tinyurl.com/wyub4ttt>

1.1.11 Fisiología del dolor.

Este proceso nociceptivo debe pasar principalmente por 4 etapas fundamentales las cuales son:

[ver tabla 3].

Tabla 4. Etapas del dolor

Etapas	Definición
Transducción	Proceso que convierte un estímulo doloroso en señal eléctrica. Una vez que se genera la señal eléctrica, esta se conduce hacia la médula espinal donde ocurre la transmisión.
Transmisión	Es la propagación de la señal eléctrica a lo largo de la vía nociceptiva desde la periferia hasta la corteza somatosensorial y otras áreas cerebrales.
Modulación	La médula espinal altera las señales dolorosas es decir inhibe o amplifica el estímulo nocivo.
Percepción	Decodificación de la señal eléctrica donde se integran los estímulos dolorosos (nociceptivos) con factores cognitivos y emocionales para crear la experiencia del dolor.

Fuente: (Rodríguez-Palma et al., 2020).

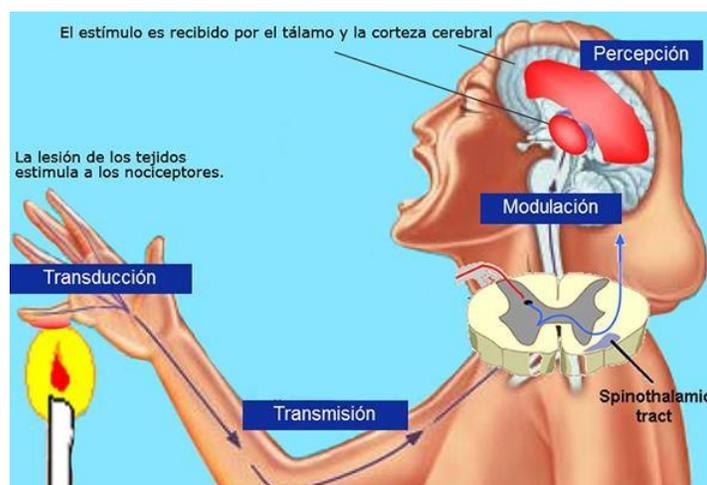


Figura 19. Etapas del dolor.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/2r4vrtcz>

1.1.12 Fisiopatología del dolor lumbar.

En la creación del dolor lumbar deberá existir algún estímulo que será captado a través de los nociceptores para así convertirse en un potencial de acción transmitido por una vía aferente al ganglio dorsal de la médula. (Santos et al., 2020).

Cualquiera de las fases antes mencionadas puede verse alterada modificando los umbrales y condiciones que cambian los mediadores inflamatorios. A partir de ahí se liberan neurotransmisores que inducen a vasodilatación y extravasación del plasma en la zona lumbar, estos son transmitidos por fibras nerviosas A-delta que son mielínicas y tipo C que son amielínicas desde sitios periféricos viscerales y somáticos hasta la asta dorsal de la médula espinal. Algunos impulsos pasan por cuernos ventrales y ventrolaterales para comenzar respuestas de reflejos espinales asociadas con el incremento del tono musculoesquelético y otros se transmiten a centros superiores por tractos espinotalámicos y espinoreticulares para crear respuestas supra segmentarias. (Angos et al., 2022 y Santos et al., 2020).

La mayor parte de las estructuras que se encuentran en la columna lumbar son muy susceptibles a ser fuente de dolor, pero cuando esta es crónica es todo un desafío complejo encontrar el origen del dolor. Las partes que más se comparan con el dolor son las articulaciones facetarias, el disco intervertebral, las placas vertebrales, las articulaciones sacroilíacas y de los más importantes los músculos adyacentes de esta zona ya sea por compresión, estrés excesivo, malas posturas o posturas mantenidas por mucho tiempo. (Santos et al., 2020).

1.1.13 Epidemiología.

El dolor lumbar es una de las principales causas más acercadas a la incapacidad, se caracteriza por la alta demanda en las poblaciones incluyendo ser de las principales causas de ausentismo

laboral y tener grandes repercusiones en el sentido social y económico. La probabilidad de que un individuo padezca de dolor lumbar en su vida es del 60-85%. Entre el 15 y 20% de los adultos sufre lumbalgia; en el 90% de los casos será inespecífica. Hay muchos factores que contribuirán a que esta dolencia se manifieste o no. Por ejemplo; la edad, el sexo, índice de masa corporal, desequilibrio muscular, fuerza muscular, presencia de otras enfermedades, factores laborales, etc. (Pereira, 2016 y Chavarría, 2014).

Afecta tanto a hombres como mujeres, las edades más comunes para padecerlo son entre los 30 y 50 años, pero siempre conforme vayan pasando los años el riesgo a padecerlo aumentará. La Organización Mundial de la Salud [OMS], estima que el 37% del dolor de espalda baja son a causa de factores de riesgo ocupacionales principalmente cuando el trabajo incluye elevación de cargas pesadas y movimientos bruscos. (Chavarría, 2014 y Pereira, 2016).

Entre un 80-90% de las lumbalgias totales son agudas, y un 10-20% serán crónicas. La probabilidad del primer episodio de dolor lumbar en un año está en un rango de 6.3% a 15.4% y la probabilidad de padecer al menos un episodio cualquiera es entre 1.5% al 36%. (Delgado et al., 2014).

1.1.14 Diagnóstico médico y diferencial.

Tabla 5. Diferencia en diagnóstico médico y diferencial.

Diagnóstico médico	Diagnóstico diferencial
a) Cualquier paciente con síntomas radiculares o compresión lumbar debe solicitarse una resonancia magnética inmediata.	<ul style="list-style-type: none">• El dolor lumbar es una de las consultas más frecuentes en atención primaria y causa habitual del absentismo laboral, lo que provoca un gran impacto socioeconómico.
b) Otros pacientes que requieren un estudio radiológico son los que tienen una alta prevalencia de sospecha de infección espinal o sospecha de fractura vertebral.	<ul style="list-style-type: none">• Los dolores lumbares pueden clasificarse según su localización, duración y mecanismo fisiopatológico.• Es muy importante realizar un excelente diagnóstico; anamnesis dirigida al paciente, exploración física, búsqueda de síntomas de alarma, para descartar enfermedades que se necesite hospitalización
c) Menos del 1% de los pacientes con dolor lumbar tendrá una patología grave como cáncer o infección.	<ul style="list-style-type: none">• El 90% de los pacientes puede controlarse en atención primaria.
d) Menos del 10% tendrá etiologías como fracturas por compresión vertebral, radiculopatías o estenosis espinal.	

Fuente: (Serrano, 2021 y Movasat, et al., 2017).

1.1.15 Tratamiento médico.

Para el dolor lumbar agudo los médicos refieren técnicas no invasivas y no farmacológicas como calor superficial o masajes, que han demostrado ser efectivas en la reducción del dolor y recuperación de los movimientos. El tratamiento de primera línea debe ir dirigido a la educación de paciente y plan del tratamiento encaminado hacia la actividad que realiza, además de la ausencia de imagenología. En caso no resulte lo anteriormente expuesto, los médicos recurren a tratamiento farmacológico antiinflamatorio y analgésicos como acetaminofén o antiinflamatorios no esteroideos. Para el dolor lumbar crónico está enfocado a ejercicio, rehabilitación, reducción de estrés por yoga, electromiografía y consumo de fármacos si el dolor persiste. (Álvarez et al., 2018).

A continuación, se muestra una imagen con los fármacos sugeridos por los médicos ante el dolor lumbar.

Medicación	Dosificación	Contraindicaciones/precauciones	Efectos secundarios	Monitorización
Acetaminofén	Hasta 1000 mg TID (máximo 3000 mg/día para uso a largo plazo)	Enfermedad hepática. El uso concomitante a largo plazo con AINEs puede incrementar el riesgo de úlceras.	Mínimos	Toxicidad hepática con consumo a largo plazo y alta dosis. Mayor riesgo de presión arterial alta asociada con el uso a largo plazo.
AINE ^(a)	Ibuprofeno	Hasta 800 mg TID (máx. 800 mg QID)	Principalmente gastrointestinales, posible retención de líquidos o efectos en el SNC como mareos o fatiga en dosis más altas.	Los pacientes mayores de 45 años deben tener protección gástrica con un inhibidor de bomba de protones. No usar a largo plazo. Monitoreo estricto.
	Diclofenaco	Hasta 50 mg BID (máximo 100 mg/día)		
Anti depresivos tricíclicos (TCA)	Amitriptilina Nortriptilina	10 a 100 mg de HS	Comenzar lento e ir lento; Los TCA tienen efectos positivos en la arquitectura del sueño.	Somnolencia, efectos anticolinérgicos. Precauciones en pacientes con anomalías cardíacas preexistentes y glaucoma.
Tramadol	Titulación lenta; máx. 400 mg/día Nota: Controlar la dosis diaria total de acetaminofén cuando use la combinación de tramadol - acetaminofén	La titulación lenta lo convierte en un producto de liberación controlada. Posible pérdida de analgesia cuando se combina con una dosis alta de opioide. Precaución si se agrega a TCAs o IRSNs	Mareos, somnolencia, astenia, molestias gastrointestinales, riesgo de posible hipoglucemia	Disfunción hepática y / o renal o riesgo de convulsiones preexistentes

Figura 20. Fármacos sugeridos para dolor lumbar.

Fuente: (Álvarez et al., 2018).

1.2 Antecedentes Específicos

A continuación, se describirá tanto el *core* como el método de fortalecimiento del mismo. Además, las estrategias fisioterapéuticas establecidas para lograr el objetivo funcional que es reducir el dolor lumbar y el tratamiento.

1.2.1 Evaluación fisioterapéutica.

La definición de la evaluación fisioterapéutica ha ido evolucionando al pasar el tiempo, esta evaluación es clave para un fisioterapeuta si este quiere una intervención y tratamiento correcto a su paciente. Se compone de 5 pasos principalmente los cuales son: examinación, evaluación, diagnóstico, pronóstico e intervención. (Hijuelos, 2017).

Lo primero es iniciar con la historia clínica. En la anamnesis se harán las siguientes preguntas:

- Datos personales.
- Motivo de internación o de consulta.
- Enfermedad actual.
- Antecedentes hereditarios.
- Antecedentes personales (de nacimiento, hábitos, quirúrgicos y patológicos, laborales, medicación que recibe, etc.)
- Otras más del interés del fisioterapeuta. (Vargas, 2020).

Luego de tener todos los datos se procede a examinar específicamente el área lumbar. Se observa el estado de la piel, palpar los músculos lumbares, pedir al paciente que realice movimientos propios del tronco como flexo-extensión, lateralizaciones y rotaciones, esto para ver que músculo específicamente tiene alteración. También se debe evaluar a nivel tendinoso,

nervioso. (Vargas, 2020).

A continuación se muestra una lista de datos a evaluar en paciente con dolor lumbar:

- El dolor, si el paciente presenta dolor 10/10 en escala ENA probablemente no soportará a realizar los ejercicios y será mejor otro tipo de tratamiento.
- Si el paciente presenta dolor moderado o soportable, tiene rangos de movimiento óptimos y es capaz de realizar los movimientos del tronco por sí solo, puede ser candidato al fortalecimiento del *core*.
- Si la fuerza muscular en músculos del *core* es baja, estos ejercicios son altamente recomendados.
- Se deben realizar pruebas a nivel de miembro inferior como Lasègue para descartar algún problema a nivel de la columna.
- Si el paciente presenta un dolor de tipo nervioso, o dolor irradiado, se debe buscar otro tratamiento más adecuado.
- Si el paciente presenta hernias, espondilolistesis, operaciones en la columna recientes, o alguna otra afectación, se deberá evaluar detenidamente las condiciones del mismo para ver si será candidato o no.
- Es importante evaluar la funcionalidad y el estado del músculo que se desea fortalecer. (Trillos et al., 2015 y Pereira, 2016 y Hernández et al., 2017).

1.2.2 Tratamiento general fisioterapéutico.

La mayoría de casos de pacientes con dolor lumbar recurren a un tratamiento conservador y fisioterapéutico. Como primera recomendación, los fisioterapeutas contraindican el reposo absoluto. Esto porque prolongará el estado de la lumbalgia y la incapacidad laboral, ya que

además el permanecer sin actividad y reposo en cama conlleva a la pérdida de fuerza muscular hasta de un 2%. (Hernández, 2017).

Existen modalidades terapéuticas basadas en la evidencia científica con muy buenos resultados que han logrado documentar beneficios para el manejo del dolor lumbar, por eso debe ser considerado este como primera alternativa antes de recurrir con un especialista. Los métodos de fisioterapia convencionales más frecuentes son los siguientes: (Santos et al., 2020 y Ocete, 2020).

- a) *Masoterapia*: técnica de masaje con fines terapéuticos. Dependiendo de la condición del paciente puede hacerse una técnica profunda [*petrissage*] para descontracturar músculos o técnica superficial [*effleurage*] para relajarlos. (Ocete, 2020 y Santos et al., 2020).



Figura 21. Masoterapia.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/bddyxcd>

b) *Termoterapia*: técnica de aplicación de calor sobre la zona dolorosa, esto para lograr el efecto de la vasodilatación y así aumentar el riego sanguíneo sobre la zona. Se utilizan compresas húmedo-calientes o bolsas con agua caliente. (Ocete, 2020).



Figura 22. Termoterapia.

Recuperado de: <https://fisagt.com/terapia-termica/>

c) *Electroterapia*: aplicación de corriente eléctrica de tipo analgésica. Esta actúa directamente sobre los impulsos nerviosos dolorosos para disminuirlos o bloquearlos. (Ocete, 2020).

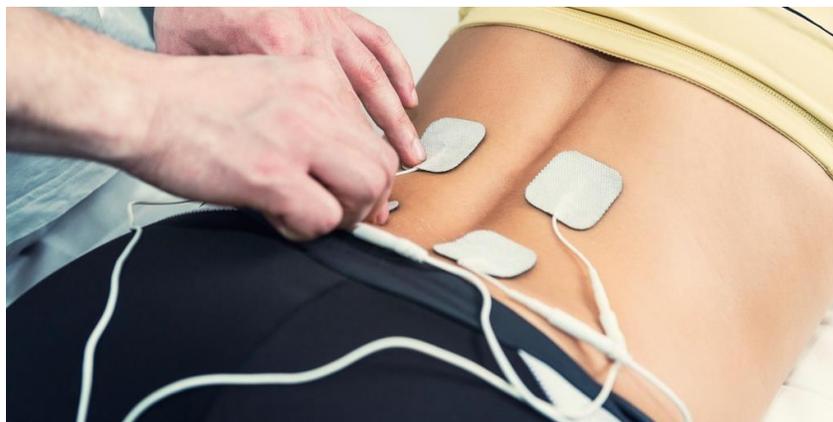


Figura 23. Electroterapia.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/4wtssb7u>

d) *Movilización articular*: se realiza este tipo de técnica para mantener y/o mejorar los rangos de movimiento de la zona afectada, ya que cuando hay dolor normalmente se crean posturas antiálgicas. (Ocete, 2020).

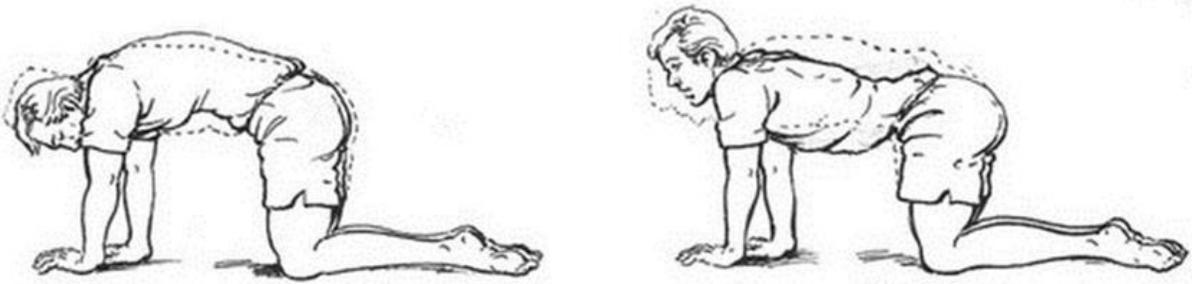


Figura 24. Movilización articular activa.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/2v2t99mn>

e) *Manipulación articular*: esta es una aplicación de fuerza sobre la zona dolorosa para ayudar a romper y quitar adherencias, esta técnica es de las más utilizadas en los últimos años. (Ocete, 2020).



Figura 25. Manipulación articular lumbar.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/3xc6vfsv>

- f) *Vendaje neuromuscular propioceptivo*: aplicación de vendaje sobre la zona dolorosa. Este normaliza la función muscular que se está tratando y reduce el dolor. (Ocete, 2020).



Figura 26. Aplicación de vendaje neuromuscular propioceptivo.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/2s3b2zkw>

- g) *Programas de ejercicio terapéutico*: es una serie de ejercicios descritos por un fisioterapeuta para mejorar la funcionalidad de la zona y el estado general de salud, actualmente el ejercicio es el método con más evidencia científica. (Ocete, 2020 y Calvo et al., 2017).



Figura 27. Ejercicio terapéutico para dolor lumbar.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/47nj4ae9>

1.2.3 Ejercicio terapéutico.

El ser humano por su naturaleza está realizando movimientos todo el tiempo, cuando viene alguna afectación o dolencia hacia su cuerpo este lo restringirá y traerá consigo consecuencias. Para evitar eso, la práctica del ejercicio terapéutico ha mostrado resultados realmente efectivos. (Pinzón, 2017 y Carrillo, 2020).

El ejercicio terapéutico puede decirse que es la planeación y ejecución sistemática de movimientos, posturas y actividades con fines terapéuticos. Este se prescribe de acuerdo a las necesidades que presente el paciente y los objetivos que se deseen conseguir. De acuerdo a su estudio, los fisioterapeutas son los profesionales de la salud destinados a prescribirlo combinando los conocimientos de salud/cuerpo con el entrenamiento físico. (Pinzón, 2017).

La actividad física que realice una persona con alguna dolencia le permitirá bajar los niveles de la percepción dolorosa. El ejercicio terapéutico no solo busca dar respuestas al momento del dolor sino ayudar al paciente a que no tenga recidivas. (Capó-Juan, 2016).

Algunos de los beneficios del ejercicio terapéutico son los siguientes:

- Mejoría de la densidad ósea.
- Inhibición/facilitación del tono muscular.
- Mejoría del desempeño muscular.
- Mejoría de la propiocepción.
- Elongación de tejidos blandos.
- Movilización articular.
- Promover el control neuromuscular.
- Reeducación y relajación de los músculos. (Pinzón, 2017).

1.2.4 Fisiología del ejercicio.

Se basa en 5 principios los cuales son:

- a) *Principio de la sobrecarga:* se define a través de 3 niveles, el primero es la intensidad; nivel que se le pide al músculo para cumplir con lo requerido. El segundo es la resistencia progresiva; carga que se le coloca al músculo el cual poco a poco debe ir progresando. El tercero es volumen; cantidad de repeticiones dentro de una sesión.
- b) *Principio de la especificidad:* el ejercicio que se está realizando debe estar enfocado específicamente en un músculo o en un solo grupo muscular.
- c) *Principio de la adaptación:* el ejercicio que se está realizando debe adaptar cambios a nivel neuromuscular, hormonal y metabólico.
- d) *Principio del mantenimiento:* los ejercicios deben realizarse en el tiempo indicado para ir acumulando los resultados.
- e) *Principio de la reversibilidad:* cuando los ejercicios se detienen, rápidamente se pierden los resultados. (Delprado-Aguirre, 2020).

Estudiar la ciencia del ejercicio hace más fácil el identificar los movimientos cuando estos están mal ejecutados, compensados por otros músculos, o movimientos nocivos. En el sistema musculoesquelético se encuentran 3 tipos de fibras musculares las cuales sin ellas no sería posible realizar el ejercicio, estas son: (Delprado-Aguirre, 2020).

TIPOS DE FIBRAS MUSCULARES

<i>Características</i>	<i>Tipo I</i>	<i>Tipo IIA</i>	<i>Tipo IIB</i>
Diámetro	Pequeño	Intermedio	Grande
Contenido de mioglobina	Alto	Intermedio	Bajo
Capilares	Muchos	Intermedio	Pocos
Sistema energético predominante	Aerobio	Aerobio/anaerobio	Anaerobio
Resistencia a la fatiga	Alta	Intermedia	Baja
Velocidad de contracción	Lenta	Rápida	Rápida
Potencia	+	++	+++
Resistencia	+++	++	+

Edgar H. Murcia M. MV

Figura 28. Tipos de fibras musculares.

Recuperado de: <https://tinyurl.com/4352ppth>

En base a la [figura 30] se determina que los músculos posteriores del tronco como erectores, multífidus, etc. Contienen fibras de tipo I, ya que deben resistir altamente a la fatiga en posiciones prolongadas. Mientras que los músculos anteriores del tronco como los abdominales, oblicuos, etc. Contienen fibras de tipo I y II, pero predominan las de tipo I ya que tiene función de sostén y de faja por lo que también deben contar con alta resistencia, y las pocas fibras de tipo II se debe a su índice de crecimiento de hipertrofia. (Delprado-Aguirre, 2020 y Angos et al., 2022).

1.2.5 Ejercicios de fortalecimiento para la musculatura del core.

El entrenamiento de fuerza de los músculos del *core* es de suma importancia para poder realizar con mayor eficacia las actividades de la vida diaria y los movimientos que el ser humano desea. Es por ello que se menciona la gran importancia y la necesidad de potenciar esta musculatura para crear una estructura de sostén abdominal. Además, este grupo muscular debe ser tomado en cuenta a la hora de la evaluación de un paciente con dolor lumbar para individualizar cada caso. (Ortiz et al., 2021 y Hernández, 2016). A continuación, se muestra un circuito encaminado a fortalecer este grupo muscular redactada por (Oltra, 2015).

a) Fase 1: calentamiento.

- Ejercicio de calentamiento #1: Gato-Camello. Este ejercicio se basa en calentar los músculos tanto erectores y estabilizadores de la espalda como los flexores del abdomen. El paciente se debe de colocar en posición de 4 puntos sobre colchoneta y colocarse en posición de gato y luego camello. (Oltra, 2015 y Ellsworth, 2017).
 - Series: 1
 - Repeticiones: 10-15 repeticiones
 - Descanso entre series: 0 segundos (Oltra, 2015).

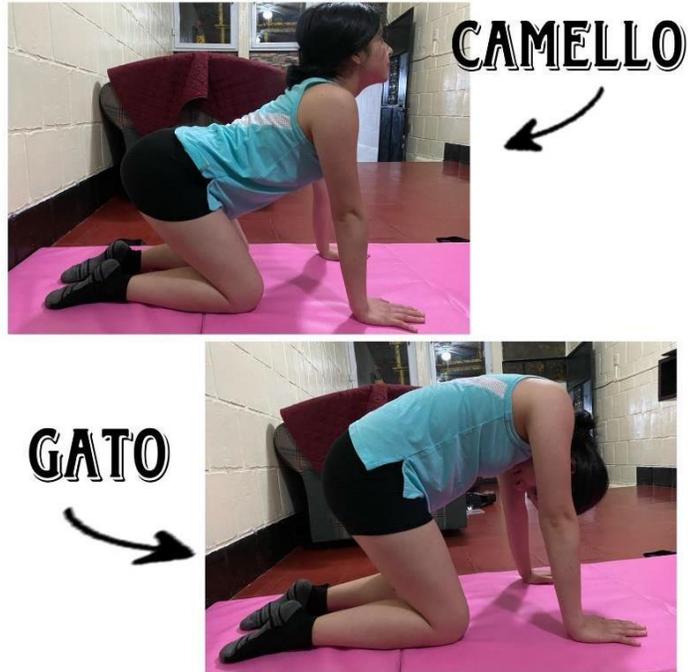


Figura 29. Ejercicio de Gato-Camello.

Elaboración propia.

- Ejercicio de calentamiento #2: *Abdominal bracing y hollowing*. Para este ejercicio el paciente se coloca en decúbito supino sobre colchoneta y realiza una contracción isométrica máxima de todo el abdomen, luego suelta el aire y repite. (Flores et al., 2018 y Oltra, 2015).
 - Series: 1
 - Repeticiones: 10-15 repeticiones
 - Descanso entre series: 0 segundos

ABDOMEN CONTRAÍDO

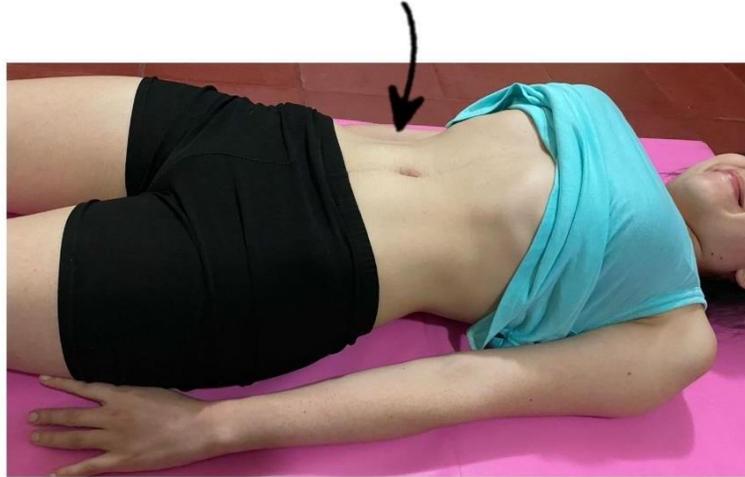


Figura 30. Abdominal bracing y hollowing.

Elaboración propia.

b) Fase 2: estabilidad.

- Ejercicio de estabilidad #1: pájaro—perro. Para este ejercicio se coloca el paciente en posición de 4 puntos, luego con la espalda en completa extensión se levanta la pierna izquierda con el brazo derecho y luego, al contrario. (Oltra, 2015).

- Series: 2

- Repeticiones: 15-30 segundos cada plancha

- Descanso: 15 segundos entre cada serie

COMPLETA EXTENSIÓN DE:



Figura 31. Ejercicio de pájaro-perro.

Elaboración propia.

- Ejercicio de estabilidad #2: Plancha frontal. Se realiza una plancha manteniendo todo el tronco en extensión. (Oltra, 2015 y Jaén, 2019).

Series: 2

Repeticiones: 15-30 segundos cada plancha

Descanso: 15 segundos entre cada serie

CUERPO COMPLETAMENTE RECTO



Figura 32. Plancha frontal.

Elaboración propia.

- Ejercicio de estabilidad #3: Plancha posterior. Se realiza una plancha manteniendo todo el tronco en extensión viendo hacia arriba. (Oltra, 2015 y Jaén, 2019).
 - Series: 2
 - Repeticiones: 15-30 segundos cada plancha
 - Descanso: 15 segundos entre cada serie



**SI NO SE SOPORTA ESTA POSICIÓN
SE PUEDE CON LOS CODOS EN
FLEXIÓN A 90 GRADOS**

Figura 33. Plancha posterior.

Elaboración propia.

- Ejercicio de estabilidad #4: Plancha lateral. Se realiza una plancha manteniendo todo el tronco en extensión viendo hacia lateral. Se realiza bilateral. (Oltra, 2015 y Jaén, 2019).
 - Series: 2
 - Repeticiones: 15-30 segundos cada plancha
 - Descanso: 15 segundos entre cada serie

OPCIONAL TAMBIÉN COLOCAR EL CODO EN FLEXIÓN A 90 GRADOS



Figura 34. Plancha lateral.

Elaboración propia.

c) Fase 3: Fortalecimiento

- Ejercicio de fortalecimiento #1: *Crunch* inclinado. Paciente semi-flexiona tronco y empieza a realizar abdominales. (Oltra, 2015 y Liebman, 2016).
 - Series: 2
 - Repeticiones: 20 repeticiones
 - Descanso: 30 segundos entre cada serie



Figura 35. Crunch inclinado.

Elaboración propia.

- Ejercicio de fortalecimiento #2: *Crunch* con giro. Paciente semi-flexiona tronco y empieza a realizar abdominales girando bilateralmente. (Oltra, 2015 y Liebman, 2016).
 - Series: 2
 - Repeticiones: 20 repeticiones
 - Descanso: 30 segundos entre cada serie

MANTENER SIEMPRE LA ESPALDA RECTA



Figura 36. Crunch con giro.

Elaboración propia.

- Ejercicio de fortalecimiento #3: *Crunch* en balón suizo. Paciente se recuesta sobre balón suizo y empieza a realizar abdominales. (Oltra, 2015 y Liebman, 2016).
- Series: 2
- Repeticiones: 20 repeticiones
- Descanso: 30 segundos entre cada serie

RODILLAS A 90 GRADOS DE FLEXIÓN



Figura 37. Crunch en balón suizo.

Elaboración propia.

- Ejercicio de fortalecimiento #4: *Roll-Out*. Paciente se coloca sobre rodillas y brazos sobre balón suizo e inicia a rolar sobre balón hacia adelante y atrás. (Oltra, 2015 y Liebman, 2016).
- Series: 2
- Repeticiones: 10 repeticiones
- Descanso: 15 segundos entre cada serie

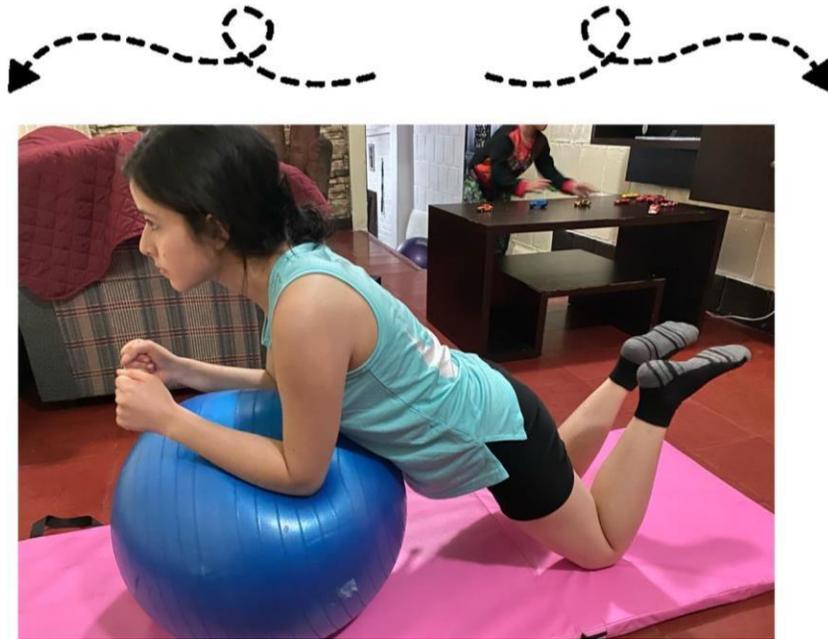


Figura 38. Roll-Out.

Elaboración propia.

a) Fase 4: Relajación (de vuelta a la calma).

Gato-Camello. Se realiza el mismo ejercicio que al principio para estirar músculos y dejarlos relajados después de fortalecerlos. (Oltra, 2015 y Ellsworth, 2017).

- Series: 1
- Repeticiones: 10 repeticiones
- Descanso: 0 segundos

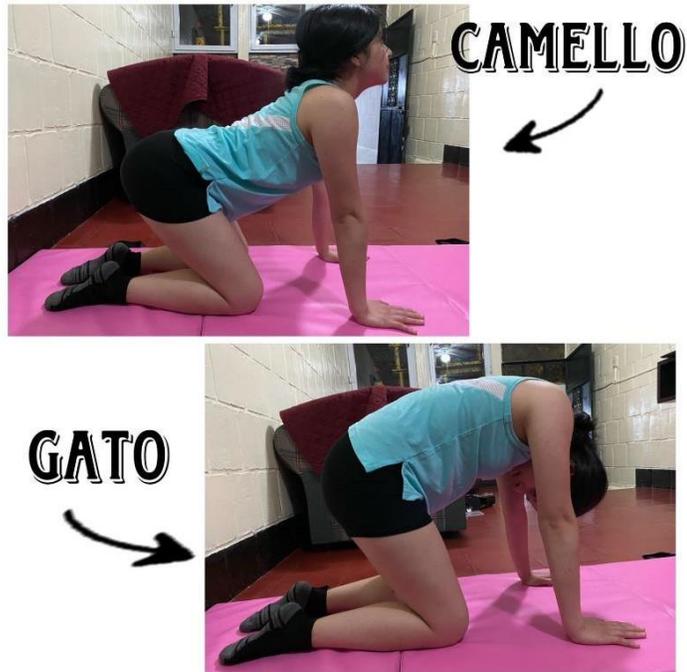


Figura 39. Gato-Camello.

Elaboración propia.

1.2.6 Efectos terapéuticos del fortalecimiento muscular.

- Ganancia de fuerza muscular.
- Aumento de tono muscular.
- Aumento de resistencia ante actividades
- Alivio del dolor.
- Evitar recidivas de dolor lumbar.
- Corrección postural. (Montaya, 2015).

1.2.7 Indicaciones del fortalecimiento muscular.

Los ejercicios de fortalecimiento de *core* están indicados para todas aquellas personas que presenten dolor en la zona lumbar, que necesiten acondicionamiento aeróbico, que necesiten fortalecer su cuerpo, estirar sus músculos, y para aquellos que buscan mejoras en el control de los músculos de la columna. (Vásquez-Ríos et al., 2014).

Capítulo II

Planteamiento del Problema

En este capítulo se redacta la definición del dolor lumbar, además de la gran repercusión que tiene sobre el individuo que lo padece y cuáles van a ser los principales síntomas, afectaciones y problemas funcionales. Se menciona también porcentajes de incidencia sobre la población y se pone en contexto cuál es la relación entre la patología con la técnica. Es de suma importancia este apartado ya que introduce más a conocer datos de esta afección tan común.

2.1 Planteamiento del problema

El término lumbalgia se muestra como todo aquel dolor común de duración corta o larga, circunscrito a la parte baja de la espalda o zona lumbar. Éste suele ser intenso y profundo, teniendo como efecto final una repercusión en la movilidad normal de la zona, debido a la sensación dolorosa. (Aguilera, 2013).

El dolor lumbar es el síndrome doloroso regional más frecuente, no solo afecta a las actividades de la vida diaria y la calidad de vida, sino que también aumenta la carga económica en cuanto a la atención médica. Es la principal causa de limitación de actividad y

ausencia laboral en gran parte de todo el mundo causando así una gran repercusión en la persona, en su familia y en su comunidad. (Esparza-Miñana, 2020).

Se produce una mezcla entre factores musculares, óseos y psicosociales que crean conductas de evitación, miedo y atrofia muscular, provocando un círculo vicioso que favorece la cronificación y la incapacidad. Desde el punto de vista clínico, la lumbalgia se explica como el dolor localizado que se da debajo del margen de las últimas costillas, es decir de la parrilla costal hasta la región glútea inferior, por encima de las líneas glúteas inferiores con o sin dolor en los miembros inferiores. (Chavarría, 2014).

La prevalencia de padecer este dolor es alta, la Organización mundial de la salud [OMS], estima que el 70% de las personas adultas presentan un episodio de síndrome doloroso lumbar a lo largo de su vida, además se estima que hay alrededor de 770 nuevos casos diarios de personas en América. (Inga et al, 2021).

En América Latina la lumbalgia relacionada a las actividades laborales se da en aproximadamente un tercio de los trabajadores, sobre todo entre los que tienen comorbilidades, antecedentes de importancia y un incrementado riesgo por su postura. (Inga et al, 2021).

Es por ello que se utiliza una técnica conservadora para el alivio del dolor lumbar basada en el ejercicio de fortalecimiento muscular del abdomen, estos son utilizados para reclutar las fibras musculares dándole rigidez a la zona lumbar reduciendo así el dolor, la inestabilidad y el riesgo de lesión. (Calvo, 2017).

Por lo anteriormente expuesto se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los beneficios del fortalecimiento muscular del *core* para el manejo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años?

2.2 Justificación

El dolor lumbar inespecífico es una afectación que le compete a la fisioterapia, muchos médicos los refieren a esta rama de la salud debido a que no es un problema de vida o muerte donde se puede tratar con un método conservador. Pensando en eso se realiza esta investigación con el fin de poder informar y ayudar tanto a personas que lo padecen, así como a colegas fisioterapeutas.

La prevalencia de ese síndrome es de un 60-85% durante la sobrevivencia de los individuos. Entre el 15 y 20% de los adultos sufren de lumbalgia; en el 90% de los casos es inespecífica y ocurre en todas las franjas etarias y sin importar los antecedentes de las personas. Afecta tanto a hombres como a mujeres, y se da más en edades entre los 30 y 50 años; aumentando la prevalencia con la edad. (Chavarría, 2014).

Este es un padecimiento que conlleva grandes repercusiones económicas, sociales y se ha convertido en una de las primeras causas de incapacidad laboral a nivel global. (Hernández, 2017).

Diez años atrás, la lumbalgia se consideraba un problema de salud solo de los países desarrollados; sin embargo, investigaciones recientes han demostrado que es un problema mayor en países subdesarrollados y en vías de desarrollo. El grave problema económico que representa actualmente se puede percibir si consideramos que los gastos que se generan en cuidados relacionados a esta patología alcanzan los 50 billones de dólares anuales. (García et al, 2014).

La forma de abordar el manejo del dolor lumbar debe partir de la medicina basada en la evidencia, esto permite basar las decisiones terapéuticas en evidencia sólida y relevante. (García et al, 2015).

El enfoque multidisciplinario es la tendencia más actual del manejo, esto incluye el trabajo e intervención de diversos profesionales abordando el problema de forma integral. La mayor parte de los tratamientos están enfocados al manejo conservador principalmente por el ejercicio físico guiado. (Santos et al, 2020).

De acuerdo a lo anterior este trabajo pretende mostrar mediante una revisión bibliográfica los efectos terapéuticos del fortalecimiento muscular de *core* en el dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años

Este síndrome es de los más recurrentes a nivel mundial, por lo que explorar acerca del mismo le ayudaría a muchas personas que no tienen la posibilidad económica de tomar algún tratamiento. El ejercicio de fortalecimiento es sumamente sencillo y factible de realizar ya que no se necesita mayores instrumentos para su ejecución, además que existe evidencia científica sobre su eficacia siempre y cuando se realice de la forma y progresión correcta. (Santos et al, 2020).

2.3 Objetivos

En este apartado se muestra acerca de lo que nuestro trabajo pretende exponer en todo el contenido, englobando así todas las características que se presentan. Tanto como de la patología que es el dolor lumbar inespecífico, la técnica que es el fortalecimiento muscular del *core* y luego la utilización simultánea de ambas. En otras palabras, los objetivos descritos permiten enseñar cuál es el propósito de nuestro trabajo, mostrando los puntos más importantes a detallar.

2.3.1 Objetivo general

Exponer los beneficios del fortalecimiento muscular del *core* para el manejo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años.

2.3.2 Objetivos específicos

- i. Identificar las características y predisposiciones al desarrollo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años para la aplicación de fortalecimiento de *core*.
- ii. Describir los ejercicios de fortalecimiento de *core* para el manejo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años para la dosificación del ejercicio.
- iii. Definir los efectos terapéuticos del fortalecimiento del *core* para el manejo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años.

Capítulo III

Marco Metodológico

En este capítulo se dará a conocer cuál es el tipo de enfoque de investigación utilizado en el trabajo, además se mencionan cuáles fueron los buscadores de donde se extrae la información y cuáles fueron los criterios de selección tomados en cuenta para la realización de esta revisión bibliográfica acerca del dolor lumbar inespecífico.

3.1 Materiales

Para la elaboración de esta investigación se tomó información oficial de las siguientes bases de datos: Scielo, Medigraphic, Elsevier. Además, se incluyó Tesis de grado y posgrado y libros. Gracias a esto se pudo obtener información acerca del dolor lumbar inespecífico y el fortalecimiento muscular del *core* como tratamiento.

Se agregaron artículos científicos, revistas y libros sobre la anatomía de la columna vertebral, biomecánica de los movimientos del tronco, musculatura del *core*, fisiología del dolor y otras generalidades de la columna lumbar.

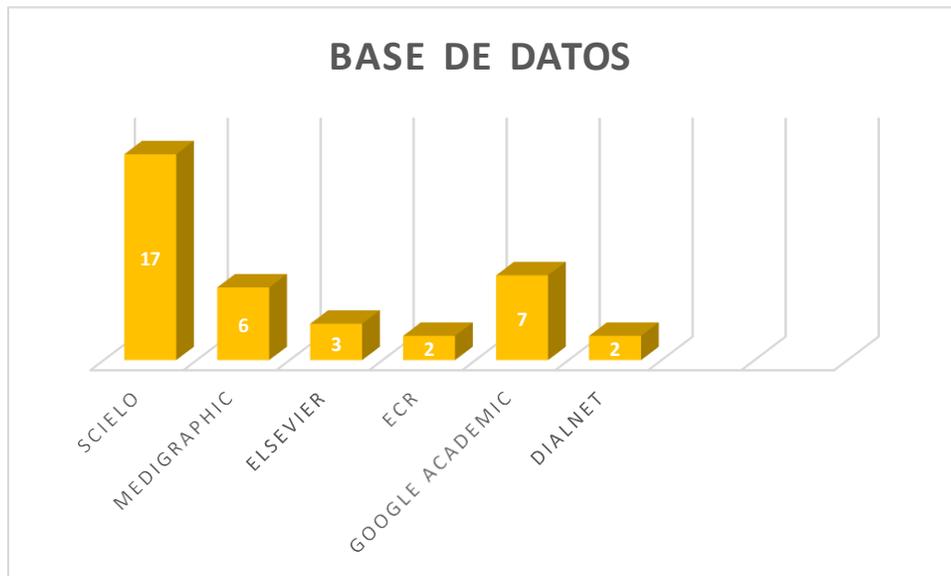


Figura 40. Gráfica de base de datos utilizados.

Fuente: Elaboración propia.

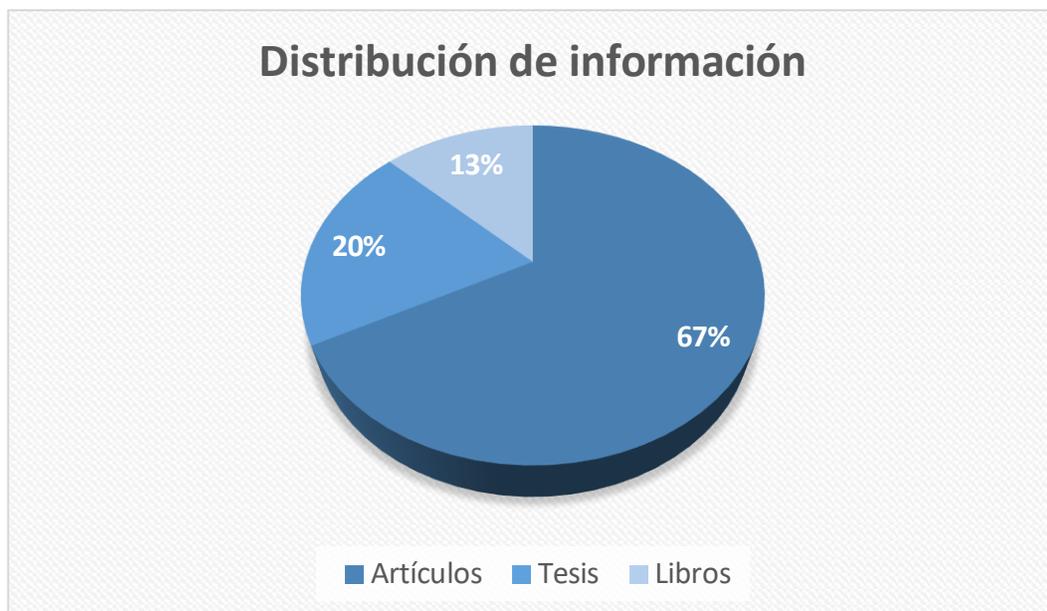


Figura 41. Gráfica de distribución de información.

Elaboración propia.

La recolección de información y evidencia científica se realiza a partir de la búsqueda de las siguientes palabras: *Core*, dolor lumbar, fortalecimiento, ejercicio, columna vertebral.

3.2 Métodos

A continuación, se mostrará cual fue el enfoque de investigación del trabajo, además de que método y diseño de utilizó y cuáles fueron los criterios de selección.

3.2.1 Enfoque de investigación.

La presente investigación se realiza con un enfoque cualitativo, ya que su principal función es la utilización del análisis y recolección de datos para responder las preguntas de investigación planteadas y mostrar claridad en el proceso de interpretación. (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Este análisis es cualitativo porque se ha elaborado a base de fuentes primarias con base a la técnica de recolección de información de palabras claves, a fin de poder describirlas en el texto. Además, se debe comprender la interacción de la variable dependiente la cual es el dolor lumbar inespecífico con la variable independiente siendo esta el fortalecimiento del *core*.

3.2.2 Tipo de estudio.

El presente trabajo se considera de tipo descriptivo, ya que se pretende especificar las características y propiedades más importantes del objeto de estudio. Además, describe específicamente los rasgos de un grupo determinado de personas, lo que quiere decir que solamente se pretende recolectar información de manera independiente o en conjunto sobre las variables utilizadas. (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Este análisis es de tipo descriptivo ya que se considera como patología al dolor lumbar inespecífico describiendo sus componentes anatómicos, fisiológicos, biomecánicos, entre otros. También se describen conceptos como su definición y abordaje para una mejor comprensión del tema de estudio con respecto al fortalecimiento muscular del *core* en el manejo del dolor en pacientes con dolor lumbar inespecífico.

3.2.3 Método de estudio.

La presente investigación se crea a base de un método de análisis y síntesis. Baena (2017) define el método analítico-sintético como el que estudia los hechos, primero la análisis que discierne sus partes y se formula de manera separada cada uno de sus elementos y luego la síntesis que integra todos los elementos en un solo conjunto para estudiarlas como un sistema conceptual.

Se pretende desarrollar un análisis de toda la información recolectada acerca del fortalecimiento muscular del *core* como técnica en pacientes masculinos que padecen de dolor lumbar inespecífico, para brindar un mejor manejo de la sintomatología.

3.2.4 Diseño de investigación.

El presente trabajo se desarrolla con base al diseño de investigación no experimental y de corte transversal. Este se define como aquel que estudiará las variables sin modificarlas y recolecta datos de una situación, comunidad, evento, fenómeno o contexto en un punto del tiempo. (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Se determina que el diseño tiene en consideración el tiempo durante el cual se recolectan los datos, tratándose del diseño transversal, donde los datos se recolectan en un solo momento,

en un solo tiempo, su propósito es describir las variables y su interrelación en un momento determinado. (Baena, 2017).

Se pretende realizar un diseño de investigación que permitirá recuperar datos ya existentes de las variables descritas, sin modificar ninguna de ellas. Se considera de corte transversal porque se tiene una fecha de inicio y una fecha de finalización, ajustado al calendario académico, la revisión bibliográfica consiste en ambas variables de investigación.

3.2.5 Criterios de selección.

Para realizar esta investigación se tomaron en cuenta ciertos criterios de selección, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 6. Criterios de selección.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> • Artículos que respalden los beneficios del fortalecimiento muscular del <i>core</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos y libros que estén en otro idioma que no sea español.
<ul style="list-style-type: none"> • Artículos que expongan a pacientes con dolor lumbar inespecífico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos que no hablen sobre intervención fisioterapéutica acerca de la lumbalgia.
<ul style="list-style-type: none"> • Referencias bibliográficas menores a 10 años de antigüedad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Referencias bibliográficas no mayores a 10 años de antigüedad.
<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de información con respaldo científico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información que no provenga de fuentes con un respaldo científico.

<ul style="list-style-type: none"> • Libros y revistas que hablen sobre la anatomía de la columna vertebral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos que no describan la sintomatología de la columna lumbar.
<ul style="list-style-type: none"> • Indagación sobre datos epidemiológicos de la lumbalgia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Libros o artículos que no hablen sobre la fisiopatología y epidemiología del dolor lumbar.
<ul style="list-style-type: none"> • Libros con las ediciones más recientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información que no sea relacionada con dolor lumbar inespecífico.

Fuente: Elaboración propia

3.3 Variables

Hernández-Sampieri et al. (2014) nos define que una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación puede medirse u observarse. De igual manera las variables adquieren valor para la investigación científica cuando se relacionan con otras variables, es decir, si forman parte de una hipótesis o teoría.

3.3.1 Variable independiente.

Según Baena (2017) una variable independiente es la característica o propiedad que se supone la causa del fenómeno estudiado que no se puede controlar, además de ser la variación observada por encima de la variable dependiente. En esta revisión bibliográfica se considera como variable independiente al fortalecimiento muscular del *core*.

3.3.2 Variable dependiente.

Según Baena (2017) una variable dependiente es aquella cuya modalidad o valor está en relación con la variable independiente, es decir que esta variable posee el poder de cómo se

modificará la variable independiente. En esta investigación se considera como variable dependiente al dolor lumbar inespecífico.

3.3.3 Operacionalización de las variables.

Constituye un conjunto de procedimientos que permiten describir las actividades que un espectador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales que indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado. (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Tabla 7. Operacionalización de las variables.

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Fuente
Independiente	Fortalecimiento muscular del <i>core</i>	Técnica para mejorar la eficacia, resistencia, potencia y fuerza de las fibras musculares debilitadas.	Relación de ejercicios destinados a recuperar la fuerza de los músculos centrales del tronco para recrear la estructura de sostén abdominal ante el dolor en el área lumbar.	(Ortiz et al. 2021 y Hernández, 2016).
Dependiente	Dolor lumbar inespecífico	Afectación dolorosa localizada en la parte baja de la espalda, suele ser un dolor intenso y profundo de	Pacientes que cursan con dolor en el área lumbar buscando alivio a través de un tratamiento conservador específicamente	(Santos, 2020 y Trillos et al. 2015).

origen no diagnosticado.	con la técnica de fortalecimiento muscular.
-----------------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo IV

Resultados

En este capítulo se describen los resultados obtenidos de esta revisión bibliográfica sobre el fortalecimiento del *core* en el dolor lumbar inespecífico, así como se explican los objetivos planteados a través de fuente científica, la discusión, conclusiones y perspectivas y aplicaciones prácticas.

4.1 Resultados

El presente trabajo tuvo como finalidad investigar sobre el dolor lumbar inespecífico y sus características en relación con el fortalecimiento del *core* y los efectos que resultan de la relación de ambas variables.

- Primer objetivo específico: Características y predisposiciones al desarrollo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años para la aplicación de fortalecimiento de *core*.

Tabla 8. *Resultados*

Artículo	Metodología	Resultados
Inga et al (2021) <i>Factores asociados al desarrollo del dolor lumbar en nueve ocupaciones de riesgo en la serranía peruana.</i>	Estudio analítico prospectivo de corte transversal, desarrollado a 900 personas trabajadoras de Huancayo a través de encuestas a 9 ocupaciones en riesgo a desarrollar dolor lumbar (personal de construcción, vigilantes, policías, enfermeras, personal de limpieza, personal administrativo, profesores, agricultores y taxistas).	De los 900 trabajadores evaluados, el 98% (882) manifestaron que tuvieron dolor lumbar, siendo más frecuente en varones asociado a los que tenían más edad y mayor cantidad de horas de trabajo por día. Se encontró una mayor incidencia en vigilantes, luego en personal de construcción, seguido de personal administrativo, los de limpieza y los agricultores. Por el contrario, los que hacían más actividad física por semana tenían menos dolor lumbar.
Vicente-herrero et al (2019) <i>Dolor lumbar en trabajadores. Riesgos laborales y variables relacionadas.</i>	Estudio descriptivo en 349 sujetos con lumbalgia cada uno con distintas variables sociolaborales y de estilo de vida. Además, algunos son trabajadores manuales y otros no manuales, la incapacidad se obtuvo mediante la escala de <i>Oswestry</i> .	Los trabajadores manuales consumen más tabaco (47%), tienen más dolor (74.3%), peor situación económica (89.3%), consumen más fármacos (57.7%), tienen limitación a la deambulaci3n (17.5%), y bipedestaci3n (25.6%), se les aplican protocolos de carga (85.5%), y movimientos repetidos (77.4%), realizan movimientos de tronco (52.6%), y miembros superiores (24.8%), y reciben menor formaci3n preventiva (51.7%), pero utilizan protecci3n lumbar (19.6%).

		<p>Los trabajadores no manuales tienen mayor limitación en cargas (37.4%), y sedestación (43,5%) se les aplica protocolos de usuarios en pantallas (94.8%), y tienen peor tipificación en clase social (57.1%). Realizar tareas manuales en el trabajo se asocia significativamente con un aumento de 2 puntos en la escala de <i>Oswestry</i> respecto a los no manuales.</p>
<p>Ramos et al (2017) <i>Relación entre estados emocionales y variables clínicas en pacientes con dolor lumbar crónico.</i></p>	<p>Estudio observacional, descriptivo-correlacional, policlínico de Cartagena realizado a 30 pacientes utilizando entrevistas, escala EVA, Idare, Staxi-2, e inventario de Beck.</p>	<p>Distinguen como variables identificativas el sexo masculino y la configuración del vínculo de pareja (84%), ocupación: trabajadores (76%), la edad: adultos jóvenes (52%), con niveles medios de escolaridad (40%). En las variables clínicas predominó tiempo de evolución de 13 a 24 meses (56%), con una intensidad leve del dolor (48%), y persistencia intermitente (84%). Los estados emocionales mostraron porcentajes medios de ansiedad (60%), depresión (40%), e ira (48%).</p>

- Segundo objetivo específico: Ejercicios de fortalecimiento de *core* para el manejo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años para la dosificación del ejercicio.

Tabla 9. Resultados

Artículo	Metodología	Resultados
<p>Varela-Esquivias et al (2020) <i>Eficacia de los ejercicios de estabilización lumbopélvica en pacientes con lumbalgia.</i></p>	<p>Estudio experimental realizado a 18 personas: 12 mujeres y 6 hombres de entre 24 y 70 años con dolor lumbar, el cual estaba referido con una puntuación de 2 a 10 utilizando la escala EVA, con o sin dolor en la extremidad inferior. Se indicó a los participantes abstenerse de tomar medicamentos, alcohol, y se indicó realizar actividad física intensa de fortalecimiento durante el período de tratamiento. Se evaluaron durante estas sesiones: peso, distancia dedos piso, fuerza de recto anterior, diámetro abdominal e índice de Oswestry inicial y final.</p>	<p>Los participantes realizaron 12 sesiones de 10 ejercicios en 3 series de 10 repeticiones, tres veces por semana, los datos se analizaron con la prueba de Wilcoxon. Se evidenció disminución no sólo en el dolor, sino una mejoría en el peso, la flexibilidad y la percepción de incapacidad por la escala de Oswestry, mostrando que la serie de ejercicios propuestos es una alternativa para al manejo del dolor lumbar.</p>
<p>Akhtar et al (2017) <i>Effectiveness of Core Stabilization Exercises and Routine Exercise Therapy in Management of Pain in Chronic Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Controlled Clinical Trial.</i></p>	<p>Este es un ensayo de control aleatorio que se llevó a cabo en el departamento de fisioterapia del instituto ortopédico y de columna vertebral, en el que participaron 120 sujetos con dolor lumbar crónico inespecífico. Se reclutaron</p>	<p>El grupo A fue tratado con ejercicios para el <i>core</i> y B con ejercicios de fisioterapia de rutina. Se administró TENS y ultrasonido en ambos grupos. Los resultados del tratamiento se registraron usando la escala EVA a las 2, 4 y 6 semanas</p>

	<p>con edad entre 20 y 60 años.</p> <p>Los resultados del tratamiento se registraron usando la escala EVA a las 2, 4 y 6 semanas después del tratamiento.</p>	<p>después del tratamiento. Los resultados de este estudio ilustran que el programa de ejercicios de estabilización central durante el período de seis semanas es más efectivo en términos de reducción del dolor, en comparación con el ejercicio de fisioterapia de rutina de duración similar.</p> <p>Este estudio encontró una reducción significativa del dolor en los dos grupos a las semanas 2, 4 y 6 de tratamiento. Hubo una reducción media de 3,08 y 1,71 en la EVA en el grupo de estabilización central y el grupo de ejercicios de fisioterapia de rutina, respectivamente.</p>
<p>Salik et al (2021) <i>Effects of Stabilization Exercises on Disability, Pain, And Core Stability in Patients with Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial</i></p>	<p>Ensayo controlado aleatorio con 37 personas con dolor lumbar inespecífico se dividieron aleatoriamente en dos grupos como SE y ejercicios convencionales (CE). Ambos grupos se sometieron al programa de ejercicios. Las evaluaciones se realizaron antes y después de los programas de ejercicio. Las medidas de resultado incluyeron el dolor, la discapacidad, la fuerza del tronco, la resistencia de los flexores, extensores y flexores laterales del tronco, la función, la flexibilidad y el</p>	<p>El programa de ejercicios se realizó 3 días a la semana durante 6 semanas Todos los parámetros de evaluación excepto el control motor durante los ojos abiertos mejoró. Además, todos los parámetros de evaluación, excepto el control motor durante los ojos abiertos/cerrados y la resistencia lateral del tronco, mejoraron. Cuando se compararon los grupos para las puntuaciones de ganancia, hubo mejoras más significativas en el dolor durante la actividad, la resistencia y la función.</p>

control motor con los ojos abiertos/cerrados.

- Tercer objetivo específico: Efectos terapéuticos del fortalecimiento del *core* para el manejo del dolor lumbar inespecífico en pacientes masculinos de 40 a 50 años.

Tabla 10. Resultados

Artículo	Metodología	Resultados
<p><i>Hlaing et al (2021)</i> <i>Effects of Core Stabilization Exercise And Strengthening Exercise On Proprioception, Balance, Muscle Thickness And Pain Related Outcomes In Patients With Subacute Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial.</i></p>	<p>Este es un ensayo controlado aleatorio donde reclutaron 36 pacientes con dolor lumbar subagudo, [edad media, 34,78 ± 9,07 años; IMC, 24,03 ± 3,20 Kg/m²; y duración del dolor actual, 8,22 ± 1,61 semanas], se incluyeron en este estudio. Fueron asignados aleatoriamente a grupos CSE (n = 18) o STE (n = 18). El entrenamiento físico se administró durante 30 min, tres veces por semana, durante un máximo de 4 semanas. La propiocepción, el equilibrio de pie, el grosor muscular del transverso del abdomen y el multífido lumbar y los resultados relacionados con el dolor, que incluyen dolor, discapacidad funcional y miedo al movimiento, se evaluaron al inicio del</p>	<p>El grupo CSE demostró una mejoría significativamente mayor que el grupo STE después de 4 semanas de intervención. Las mejoras fueron en: propiocepción, equilibrio: de pie con una sola pierna con los ojos abiertos y los ojos cerrados en ambos lados estables. y superficies inestables (p < 0,05), y cambio porcentual del grosor muscular. Aunque ambos grupos de ejercicio obtuvieron alivio del dolor, el grupo CSE demostró una mayor reducción de la discapacidad funcional. No hubo efectos adversos significativos en ningún tipo de programa de ejercicios.</p>

	estudio y después de 4 semanas de intervención.	
Frizziero et al (2021) <i>Efficacy of Core Stability in Non-Specific Chronic Low Back Pain</i>	Investigación sistemática en las bases de datos comunes de Medline: PubMed, Pedro y Cochrane Library. Los resultados de la búsqueda se limitaron a artículos escritos en inglés y publicados entre enero de 2005 y noviembre de 2020. La búsqueda proporcionó un total de 420 artículos. Cuarenta y nueve artículos cumplieron los criterios de inclusión y 371 artículos fueron excluidos.	La estabilidad del <i>core</i> proporciona grandes efectos terapéuticos en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico, reduciendo la intensidad del dolor, la discapacidad funcional y mejorando la calidad de vida, la activación muscular del núcleo y el grosor. Las evidencias sugieren que la estabilidad del <i>core</i> es más efectiva que el reposo o la mínima intervención y la combinación con otros tipos de ejercicio para el dolor lumbar crónico han demostrado una mayor eficacia.
Chang et al (2015) <i>Core Strength Training for Patients with Chronic Low Back Pain.</i>	Meta-análisis donde se buscaron estudios relevantes mediante bases de datos electrónicas. Posteriormente, evaluamos su calidad mediante el análisis de los datos informados acerca de los beneficios que aporta el fortalecimiento del <i>core</i> hacia el dolor lumbar.	Se compararon cuatro métodos para evaluar el entrenamiento de fuerza central: equilibrio del tronco, estabilización, estabilización segmentaria y ejercicios de control motor. De acuerdo con los resultados de varias escalas e instrumentos de evaluación, el entrenamiento de fuerza de <i>core</i> es más efectivo que el entrenamiento de resistencia típico para aliviar el dolor lumbar crónico.

4.2 Discusión

Según Inga et al. (2021) confirma que el dolor lumbar es más frecuente en hombres que ejercen trabajos más pesados o con posturas mantenidas por tiempos prolongados, poniendo en primer puesto a los vigilantes de seguridad, personal de construcción, de limpieza, administración o secretariado y agricultores. Estas profesiones tienen en común el sobreuso muscular y por ende la fatiga, así mismo Vicente-Herrero et al. (2019) está de acuerdo en que realizar trabajos manuales se asocia significativamente con un aumento de dolor con respecto a los no manuales. Ramos et al. (2017) hace mención de la relación entre dolor lumbar y hombres con nivel de escolaridad media y por ende muchas veces la realización de trabajos pesados. Además, Ramos dice que el estado emocional como la ira, la depresión o la ansiedad influirán en el desarrollo a sufrir la lumbalgia.

La realización de ejercicios para el *core* es imprescindible para llegar a una disminución en cuanto al dolor lumbar, es por ello que Varela Esquivias et al. (2020) dice que en su estudio experimental los sujetos realizaron ejercicios de fortalecimiento del *core* para llegar a la estabilización lumbopélvica realizando 3 series de 10 repeticiones de 10 ejercicios diferentes por 12 sesiones, por su parte Akhtar et al. (2017) dividió a dos grupos de participantes (A y B) donde el grupo A se trabajó con ejercicios de fortalecimiento de *core* y grupo B con ejercicios de fisioterapia de rutina. Salik et al. (2021) realizó un programa de ejercicios 3 veces a la semana por 6 semanas. Tanto Varela, como Akhtar y Salik llegaron a los mismos resultados, realizando ejercicio de fortalecimiento para el *core* se obtiene una mejoría en el dolor lumbar, mejoría en el peso, la flexibilidad, la percepción de incapacidad y la resistencia.

Hlaing et al. (2021) realiza un ensayo controlado de 36 pacientes con dolor lumbar sometidos a entrenamiento físico con dosificaciones específicas. Los resultados fueron mejor de lo que esperaban ya que aparte de la mejora del dolor de la espalda baja también mejoró la propiocepción gracias a la estabilización lumbopélvica, el equilibrio y cambio porcentual del grosor muscular del transverso del abdomen y el multífido lumbar. A su vez, Frizziero et al. (2021) concuerda con Hlaing en que la estabilización del *core* es más efectiva que el reposo o la mínima intervención reduciendo la intensidad del dolor, la discapacidad funcional y mejorando la calidad de vida, la activación muscular del núcleo y el grosor. Frizziero menciona que la combinación de esta técnica con otros tipos de ejercicio para el dolor lumbar ha demostrado una mayor eficacia. Chang et al. (2015) compara cuatro métodos para evaluar el entrenamiento de fuerza central: equilibrio del tronco, estabilización, estabilización segmentaria y ejercicios de control motor. De acuerdo con los resultados de varias escalas e instrumentos de evaluación, el entrenamiento de fuerza de *core* es más efectivo que el entrenamiento de resistencia típico para aliviar el dolor lumbar.

4.3 Conclusiones

Conocer exactamente el origen del dolor lumbar muchas veces es una tarea compleja, ya que no siempre se debe a una patología existente. Pero gracias a la historia clínica, la anamnesis, pruebas y otros datos que se pueden obtener a través del paciente se puede llegar a facilitar su abordaje. Gracias a los datos estadísticos a nivel mundial se conoce que las principales causas de la lumbalgia inespecífica son las alteraciones musculoesqueléticas, encabezando las profesiones donde se ejecutan posiciones muy prolongadas y por ende el sobreuso muscular.

El *core* es el principal centro de disipación de cargas hacia los miembros inferiores, funciona como una faja abdominal la cuál brindará soporte, estabilización, y podrá prevenir lesiones a futuro, por ello es necesario que las personas que padezcan de este dolor realicen ejercicios de fortalecimiento muscular del *core* ya que si estos músculos cuentan con un nivel de acondicionamiento adecuado estarán más preparados para soportar posturas mantenidas por más tiempo sin ser afectados y facilitar la realización de sus tareas o actividades de la vida diaria. Incluso si la persona no padece de dolor lumbar, es recomendado realizarlos como método preventivo.

Según estudios científicos, los resultados que se obtienen al realizar esta técnica son muy efectivos tanto en personas que padecen de dolor lumbar como en personas que no lo padecen y se tomaría como método preventivo ante estas lesiones, aparte de la mejora hacia el manejo del dolor obtenemos más beneficios como activación y ganancia muscular para mejor absorción de cargas, rigidez hacia la faja abdominal creando mayor estabilización lumbopélvica, aumento del equilibrio del tronco y miembros inferiores, mayor resistencia hacia actividades que lo requieran y corrección postural.

4.4 Perspectivas

La realización de este trabajo tuvo como meta ampliar el conocimiento a futuros colegas fisioterapeutas que estén interesados en el mismo tema y que necesiten información para realizar sus trabajos universitarios, o bien darles a conocer de esta técnica si no la habían oído antes.

Además, se elaboró con la idea de poder ayudar a las personas que sufren de dolor lumbar y quizás no cuentan con los suficientes recursos para poder recibir algún otro tratamiento, ya que al ser una técnica *hands-off* lo pueden realizar ellos por su propia cuenta y sin necesidad de recurrir a tratamientos costosos.

Por lo tanto, se espera que este estudio sea solo el comienzo de más investigaciones futuras acerca de este tratamiento conservador no tan conocido, y se le pueda dar la importancia necesaria que aporta el ejercicio físico hacia la salud de las generaciones futuras.

Referencias

- Aguilera, A., y Herrera, A. (2013). Lumbalgia: una dolencia muy popular y a la vez desconocida. *Salud y comunidad*, 11(2), 80–89. Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932013000200010
- Akhtar, M. W., Karimi, H., y Gilani, S. A. (2017). Effectiveness of core stabilization exercises and routine exercise therapy in management of pain in chronic non-specific low back pain: A randomized controlled clinical trial. *Pakistan journal of medical sciences*, 33(4), 1002–1006. <https://doi.org/10.12669/pjms.334.12664>
- Álvarez, C., Martínez, S., Ibatá, L., y Abella, P. (2018). Recomendaciones basadas en evidencia para el manejo del dolor lumbar. *Archivos en Medicina Familiar*, 20(3), 145–157. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?idarticulo=83518>
- Álvarez, J. (2022). *Enfoque fisioterapéutico en lumbalgia por síndrome de dolor miofascial del músculo cuadrado lumbar* (tesis de grado). Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima, Perú.
- Angos, S., Borja, N., Camacho, M., Castillo, A., Escandón, V., González, M., ...y Valarezo, C. (2022). *Dolor agudo. Fisiopatología-Diagnóstico-Tratamiento*. Ecuador: Pontificia.
- Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación*. (3ra edición). Grupo editorial patria.
- Biedma, L., García, M., y Serrano del Rosal, R. (2019). *Percepciones sociales del dolor*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.

- Calero, J., y Plaza, G. (2022). *Osteología de la columna vertebral* (tesis de grado). Universidad complutense de Madrid, Madrid, España.
- Califa, J., y Ospina, Y. (2022). *Efecto del uso del escritorio de pie sobre la respuesta de las señales electromiográficas de los músculos erectores en relación a un puesto de trabajo sentado bajo condiciones normales* (tesis de maestría). Universidad Javeriana, Bogotá D.C.
- Calvo, A., y Gómez, E. (2017). Los ejercicios del core como opción terapéutica para el manejo de dolor de espalda baja. *Revista salud Uninorte*, 33(2), 259-267. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522017000200259
- Capó-Juan, M. (2016). Efectividad de los programas educativos-terapéuticos en Fisioterapia. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 23, 154-158. doi:10.20986/resed.2016.3436/2016
- Carrillo, S. (2020). El ejercicio físico, la actividad física. ¿Cómo continuarlo en tiempo de pandemia? *Revista costarricense de cardiología*, 22 (Supl. 1) 27–29. Recuperado de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-41422020000300027
- Chang, W. D., Lin, H. Y., & Lai, P. T. (2015). Core strength training for patients with chronic low back pain. *Journal of physical therapy science*, 27(3), 619–622. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.619>

- Chavarría, J. (2014). Lumbalgia: causas, dolor y manejo. *Revista médica de costa rica y Centroamérica*, (611), 447 - 454 Recuperado de:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc143n.pdf>
- Cuyul, I., y Araya-Quintanilla, F. (2018). Influencia de los factores psicosociales en la experiencia de dolor músculo-esquelético: Una revisión de la literatura. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 26(1), 44–51. doi:10.20986/resed.2018.3679/2018
- Dayanara, J., y Arévalo, P. (2021). *Tracción vertebral en el tratamiento fisioterapéutico de hernia discal y dolor lumbar* (tesis de grado). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Delprado-Aguirre, F. (2020). Fisiología del ejercicio en la práctica de la vocología colombiana: Una necesidad. *Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud*, 2(2), 44–55. doi:10.46634/riics.31
- Ellsworth, A. (2017). *Anatomía y entrenamiento del core: Guía de ejercicios para un torso perfecto*. Editorial Paidotribo.
- Esparza-Miñana, J., y Vicedo-Lillo, R. (2020). Revisión del impacto del tratamiento con acupuntura en el manejo del dolor lumbar inespecífico. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 27 (1), 53–58. <https://doi.org/10.20986/resed.2020.3762/2019>
- Ferreiro, M., García-Ciudad, V., Gonzáles, I., y Méndez, M. (2021). Diagnóstico diferencial del dolor lumbar. *FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 28(6), 353–356. doi:10.1016/j.fmc.2020.03.023

- Frizziero, A., Pellizzon, G., Vittadini, F., Bigliardi, D., y Costantino, C. (2021). Efficacy of Core Stability in Non-Specific Chronic Low Back Pain. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 6(2), 37. <https://doi.org/10.3390/jfmk6020037>
- Fuentes, C., Msc, Lina. Wolfenson, Á., y Schonffeldt, G. (2019). Dolor crónico y depresión. *Revista médica Clínica Las Condes*, 30(6), 459–465. doi:10.1016/j.rmcl.2019.10.005
- García, J., Valdés, G., Martínez, J., y Pedroso, I. (2014). Epidemiología del dolor lumbar. *Invest Medicoquir* 6(1):112-25 Recuperado de:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/invmed/cm-q-2014/cm-q141m.pdf>
- García-Andreu, J. (2017). Manejo básico del dolor agudo y crónico. *Anestesia en México*, 29, 77–85. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-87712017000400077&script=sci_arttext
- Gutiérrez, I., López, L., Clifton, J., Navarro, E., Villaruel, J., Zermeño, J., ... y Heredia, J. (2014). Síndrome del piramidal (piriforme). *Orthotips AMOT*, 10(2), 85–92. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?idaarticulo=51388>
- Haro, F. (2019). *Modelo biomecánico de normalidad de la columna lumbar* (tesis doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ta edición). Editorial McGraw-Hill.
- Hernández, G., y Zamora, J. (2017). Ejercicio físico como tratamiento en el manejo de lumbalgia. *Revista de salud pública*, 19(1), 123–128. <https://doi.org/10.15446/rsap.v19n1.61910>

- Hernández-Herrero, D. (2016). Equilibrio postural y dolor de espalda: lumbalgia y biomecánica. *Sociedad Española de Hidrología Médica*, 31(2), 203–209.
doi:10.23853/bsehm.2017.0214
- Hijuelos, L. (2017). Importancia del proceso de evaluación fisioterapéutica en neurorrehabilitación. *Revista colombiana de rehabilitación*, 16(1), 40.
doi:10.30788/revcolreh.v16.n1.2017.65
- Hlaing, S. S., Puntumetakul, R., Khine, E. E., y Boucaut, R. (2021). Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 22(1), 998.
<https://doi.org/10.1186/s12891-021-04858-6>
- Hochschild, J. (2017). *Anatomía funcional para fisioterapeutas*. Editorial El Manual Moderno.
- Inga, S., Rubina, K., y Mejía, C (2021). Factores asociados al desarrollo de dolor lumbar en nueve ocupaciones de riesgo en la serranía peruana. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 30 (1), 48–56. Recuperado de
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552021000100048
- Jaén, M. (2019). *Factores destacados en la activación de la musculatura lumbar y abdominal en el ejercicio de la plancha prono* (tesis doctoral). Universidad de Alicante, Alicante, España.
- Jiménez, L. (2015). *Efectos a corto y medio plazo de la punción seca sobre puntos gatillo miofasciales en el músculo esplenio de la cabeza* (tesis de grado). Universidad de Salamanca, Salamanca, España.

- Liebman, H. (2016). *Ejercicio en acción: Core*. Los Ángeles, E.E.U.U.: Rba Libros.
- Lomelí-Rivas, A., Larrinúa-Betancourt, J. (2019). Biomecánica de la columna lumbar: un enfoque clínico. *Acta ortopédica mexicana*, 33(3), 185–191. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022019000300185
- Margarit, C. (2019). La nueva clasificación internacional de enfermedades (CIE-11) y el dolor crónico. Implicaciones prácticas. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 26(4), 209-210. doi:10.20986/resed.2019.3752/2019
- Mena, A., y Flores, E. (2018). *Fortalecimiento y reeducación del Transverso del Abdomen en pacientes con lumbalgia inespecífica crónica utilizando la técnica abdominal bracing* (tesis de grado). Universidad católica del ecuador, Quito, Ecuador.
- Montoya, A. (2015). “*Fortalecimiento del core abdominal para disminuir el dolor en pacientes con lumbalgia crónica en el Hospital del IESS Ambato*” (tesis de grado). Universidad técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Movasat, A., Bohórquez, C., Turrión, A., y Álvarez de Mon, M. (2017). Protocolo diagnóstico del dolor lumbar mecánico. *Medicine*, 12(26), 1541–1545. doi:10.1016/j.med.2017.01.016
- Ocete, M. (2020). Eficacia del ejercicio terapéutico en fisioterapia para el manejo del dolor lumbar crónico no específico en adultos. *NPunto*, 3(31), 93–114. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8229851>

- Oltra, A. V. (2015). Entrenamiento del CORE: selección de ejercicios seguros y eficaces. *Lecturas: Educación física y deportes*, (210), 7. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5877921>
- Ortiz, D., y Camargo, J. (2021). *Caracterización de la fuerza de la musculatura del core, bike-fit y variables cinemáticas del pedaleo en ciclistas recreativos según la frecuencia de desplazamiento en bicicleta* (tesis de grado). Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá, Colombia.
- Ortiz-Maldonado, J. (2016). Anatomía de la columna vertebral. Actualidades. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 39 (S1), 178–179. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?idarticulo=66213>
- Pereira, L., da Silva, D., y Domínguez, D. (2016). Impacto del lumbago en la calidad de vida de los trabajadores: una búsqueda sistemática. *Salud de los trabajadores*, 24(1), 59–62. Recuperado de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382016000100007
- Pinzón, I. (2017). Ejercicio Terapéutico: Pautas Para La Acción En Fisioterapia. *Revista colombiana de rehabilitación*, 14(1), 4-13. doi:10.30788/revcolreh.v14.n1.2015.13
- Ramos Rangel, Y., Santana Morfa, A. R., Valladares González, A. M., López Angulo, L., & González Brito, M. (2017). Relación entre estados emocionales y variables clínicas en pacientes con dolor crónico lumbar. *Revista cubana de medicina general integral*, 33(2), 180–190. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252017000200003

- Rodríguez-Palma, E., y Granados-Soto, V. (2020). La percepción del dolor. *Milenaria, Ciencia y arte*, (16), 16–18. Recuperado de <http://www.milenaria.umich.mx/ojs/index.php/milenaria/article/view/136>
- Salik Sengul, Y., Yilmaz, A., Kirmizi, M., Kahraman, T., & Kalemci, O. (2021). Effects of stabilization exercises on disability, pain, and core stability in patients with non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *Work (Reading, Mass.)*, 70(1), 99–107. <https://doi.org/10.3233/WOR-213557>
- Santos, C., Donoso, R., Ganga, M., Eugenin, O., Lira, F., y Santelices, J. (2020). Dolor lumbar: revisión y evidencia de tratamiento. *Revista médica Clínica las Condes*, 31(5–6), 387–395. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2020.03.008>
- Sierra, I., Lozano, L., Dávila, C., Mora, J., y Tramontini, C. (2018). Anatomía de la columna vertebral en radiografía convencional. *Revista médica Sanitas*, 21 (1), 39–46. [doi:10.26852/01234250.11](https://doi.org/10.26852/01234250.11)
- Silhi-Vargas, F., Bruneau-Chávez, J., Rifo-Contreras, V., y Lagos-Hernández, R. (2022). Diferencias de actividad electromiográfica abdominal en el entrenamiento de core. *Revista de la Universidad Industrial de Santander Salud*, 54(1). [doi:10.18273/saluduis.54.e:22009](https://doi.org/10.18273/saluduis.54.e:22009)
- Solano, P., Sánchez-Quintero, D., Santrich, M., y Montoya-Cobo, E. (2022). Revisión anatómico funcional de las articulaciones de la columna vertebral y la caja torácica. *Salutem Scientia Spiritus*, 8(4), 39–45. Recuperado de <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/627>

- Souza, S., y Rosa, F. (2017). Músculo piramidal: estudio de 341 casos. *Revista de Ciencias Médicas e Biológicas*, 16(3), 393. doi:10.9771/cmbio.v16i3.24420
- Steib, J.-P., y Schuller, S. (2013). Osteosíntesis de la columna vertebral: evolución de materiales y técnicas. *EMC - Técnicas Quirúrgicas - Ortopedia y Traumatología*, 5(3), 1–20. doi:10.1016/s2211-033x(13)65519-x
- Suárez, H., Pluttlitz, C., y García, J. (2017). *Desarrollo y validación de un modelo de elementos finitos del segmento lumbar L4-L5-S1 para estudio biomecánico de la columna vertebral* (tesis de grado). Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia.
- Trillos, M., Hernández-Jaramillo, J., Osorio-Camacho, A., Pulido-Forero, M., Rodríguez-Muñoz, A., Rojas-Ramos, M., y Torres-Cuartas, A. (2015). Práctica clínica cotidiana frente a la evidencia científica en el manejo fisioterapéutico del dolor lumbar crónico inespecífico. *Revista ciencias de la salud*, 13(2), 215–231. doi:10.12804/revsalud13.02.2015.06
- Valenzuela, J., Pinochet, R., Escobar, M., Márquez, J., Riquelme, R., y Cruces, P. (2014). Disfunción diafragmática inducida por ventilación mecánica. *Revista chilena de pediatría*, 85 (4), 491–498. doi:10.4067/S0370-41062014000400014
- Varela-Esquivias, A., Díaz-Martínez, L., y Avendaño-Badillo, D. (2020). Eficacia de los ejercicios de estabilización lumbopélvica en pacientes con lumbalgia. *Acta ortopédica mexicana*, 34(1), 10–15. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33230993/>

Vargas, C. (2020). Historia clínica y valoración en fisioterapia. *Historia clínica*. 0(0), 1–0.

Recuperado de <https://www.npunto.es/revista/31/historia-clinica-y-valoracion-en-fisioterapia>

Vásquez-Ríos, J., y Nava-Bringas, I. (2014). Ejercicios de estabilización lumbar. *Cirugía y*

Cirujanos, 82(3), 352–359. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?idarticulo=50634>

Vicente-Herrero, M. T., Casal Fuentes, S. T., Espí-López, G. V., y Fernández-Montero, A.

(2019). Dolor lumbar en trabajadores. Riesgos laborales y variables relacionadas. *Revista Colombiana de Reumatología*, 26(4), 236–246.

<https://doi.org/10.1016/j.rcreu.2019.10.001>

Vidal, J. (2020). Versión actualizada de la definición de dolor de la IASP: un paso adelante o

un paso atrás. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 27(4) 232-233.

doi:10.20986/resed.2020.3839/2020