



Grau

# **Fisioteràpia**

FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA SALUT

**U**MANRESA | UVIC·UCC

## **Efectividad del método Pilates como tratamiento para lumbalgia crónica inespecífica en adultos entre 18 y 80 años**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

**Nombre alumno:** Daniel Gómez Nofuentes

**Tutor:** Enric Grau Calderón

Trabajo Final de Grado

**Curso:** 2019/2020

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** La lumbalgia inespecífica es definida como el dolor que se localiza desde el límite inferior de la zona de las costillas hasta la región inferior de los glúteos. Para poder clasificar una lumbalgia en crónica, la evolución debe ser mayor a 12 semanas, lo que viene a ser superior a 3 meses. Cerca del 80% de la población general sufre o ha sufrido lumbalgia crónica, lo que supone un gasto de entre el 1,7% y 2,1% del Producto Interior Bruto en un país europeo.

**OBJETIVO:** En esta revisión bibliográfica el objetivo es determinar si el método de Pilates en lumbalgias crónicas inespecíficas es efectivo en adultos entre 18 y 80 años respecto a la intensidad del dolor e incapacidad física.

**MÉTODOS:** Se realizó una búsqueda bibliográfica en dos bases de datos: PubMed y PEDro, en las cuales se incluyeron un total de siete artículos que compararon las variables de la incapacidad física y el dolor después de realizar un tratamiento con el método de Pilates.

**CONCLUSIONES:** Se estima que con el método Pilates se observaron diferencias significativas acerca de la intensidad de dolor mediante la escala VAS ( $p < 0,001$ ) y sobre la incapacidad física mediante el cuestionario Roland-Morris y Oswestry ( $p < 0,001$ ). Se requieren más estudios de alta calidad para investigar una mayor evidencia de este método.

**PALABRAS CLAVE:** Dolor lumbar (*Mesh*), específico, dolor (*Mesh*), Pilates, crónica, no específica, discapacidad física.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Non-specific low back pain is defined as pain that is located from the lower limit of the rib area to the lower region of the buttocks. To be classified as chronic low back pain, the evolution must be greater than 12 weeks, which is more than 3 months. Nearly 80% of the general population suffers or has suffered from chronic low back pain, which represents an expenditure of between 1.7% and 2.1% of the Gross Domestic Product in a European country.

**OBJECTIVE:** In this literature review, the objective is to determine whether the Pilates method in non-specific chronic low back pain is effective in adults between 18 and 80 years of age with respect to pain intensity and physical disability.

**METHODS:** A literature search was conducted in two databases: PubMed and PEDro, in which a total of seven articles were included that compared the variables of physical disability and pain after treatment with the Pilates method.

**CONCLUSIONS:** It is estimated that with the Pilates method significant differences were observed in pain intensity using the VAS scale ( $p < 0.001$ ) and in physical disability using the Roland-Morris and Oswestry questionnaires ( $p < 0.001$ ). More high-quality studies are required to investigate further evidence for this method.

**KEY WORDS:** Low back pain (Mesh), specific, pain (Mesh), Pilates, chronic, non-specific, physical disability.

# **1. INTRODUCCIÓN.**

## **1.1. LUMBALGIA CRÓNICA INESPECÍFICA.**

La lumbalgia inespecífica es definida como el dolor que se localiza desde el límite inferior de la zona de las costillas hasta la región inferior de los glúteos. El grado de dolor en las lumbalgias inespecíficas puede verse modificado conforme la función postural y la actividad física de la persona, que suele asociarse en la mayoría de los casos a una posible limitación funcional y de un dolor referido o irradiado. La inespecificidad tiene un diagnóstico el cual nos informa que el dolor no se atribuye a traumatismos, fracturas ni enfermedades sistémicas [1].

Para poder clasificar una lumbalgia en crónica, la evolución debe ser mayor a doce semanas, es decir, superior a tres meses [2]. La lumbalgia inespecífica es la causa principal (cerca del 80% de la población general), después del resfriado común, en entornos asistenciales y laborales [3], lo que supone un gasto de entre el 1,7% y 2,1% del Producto Interior Bruto en un país europeo [4].

Según los expertos investigadores del NIOSH (*Institute for Occupational Health and Safety*) los movimientos que generan un aumento de lumbalgia son: flexión con torsión, flexión anterior, trabajo en una posición estática, trabajo físico repetitivo en una acción concreta y trabajo sobre cualquier tipo de medio vibratorio [5]. La lumbalgia crónica inespecífica depende de una variedad de factores, como pueden ser los biomecánicos, los psicosociales, físicos, ambientales, genéticos y culturales [2].

Se han podido observar abundantes diferencias entre pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico y pacientes sanos, en cuanto a factores genéticos, psicológicos, biomecánicos y capacidades físicas. Respecto a los factores genéticos, algunos estudios, en concreto Kalichman, L. et al. 2008 [6], informa sobre una degeneración en el disco intervertebral, que altera la percepción del dolor en el paciente. Los factores psicológicos, como indica Larivière, C. et al.

2010 [7], se pueden observar alterados en pacientes con lumbalgia crónica inespecífica aumentando la catastrofía del dolor. Mientras que, en los factores biomecánicos y las capacidades físicas, se ven agravados respecto a pacientes sanos. Los pacientes con lumbalgia crónica inespecífica presentan una disminución del ROM articular y rigidez de la columna vertebral en la zona lumbar, alterando así la cinemática y la actividad muscular presentando una fatiga aumentada en la musculatura extensora del tronco provocando una flexibilidad menor [8, 9].

En la población joven de entre 18 y 25 años, la lumbalgia crónica inespecífica les afecta en un 10%. En la población adulta de entre 35 y 50 años la prevalencia es de un 20% y para mayores de 50 años puede aumentar hasta en un 25% [10]. La prevalencia más alta en lumbalgia crónica inespecífica en el año 2010, como indica el artículo de Hoy, D. et al 2010 [11] fue en Europa occidental con una media del 15% alcanzando su punto máximo en sujetos alrededor de los 80 años.

La lumbalgia crónica afecta alrededor del 21,8% de la población en España, según la Encuesta Nacional de Salud realizada en 2011, con una prevalencia mayor en las mujeres (64,82%) y una menor en los hombres (35,17%) [12]. Según informa Baños, J.E. et al 2002 [13] en su estudio sobre la mayor prevalencia de lumbalgia crónica en Catalunya, con una muestra de 1.964 personas, obtuvo un 50,9% de afectación, de las cuales el mayor resultado predominó en las mujeres, obteniendo un porcentaje de 60,7% y los hombres un 41%.

La lumbalgia puede llegar a constituir un gasto socioeconómico elevado en todo el mundo, alcanzando incluso los 50.000 millones de dólares al año [14]. Los gastos que supone esta patología son numerables, tanto en el apartado médico-rehabilitador (hospitalización, tratamiento farmacológico, tratamiento rehabilitador, pruebas diagnósticas...) como en el laboral (incapacidad laboral, indemnizaciones, pérdidas de salario para la empresa...) [15,16]. Esta patología en concreto puede situarse alrededor del 30% de las consultas de fisioterapia en

España [17]. Aún así, no hay existencia de evidencia científica exacta sobre el impacto socioeconómico y prevalencia de la lumbalgia crónica inespecífica.

Se han observado varios factores de riesgo importantes que pueden afectar a la aparición de lumbalgia crónica inespecífica. Uno de ellos puede ser la obesidad, en el que un incremento del peso supone una sobrecarga en la columna vertebral y por lo tanto un aumento de riesgo en padecer dolor de espalda. Por otro lado, el tabaquismo puede provocar una degeneración de los discos intervertebrales, al no tener una buena irrigación [18]. El sedentarismo o poca actividad física demuestran una pérdida de fuerza de la musculatura abdominal y paravertebral, que pueden producir malas posturas, sobrecargas o esfuerzos compensados y conllevar a un dolor lumbar. Además, los individuos con lumbalgia crónica tienen un alto nivel de ansiedad y depresión [19]. Junto con todo esto, también se ha podido observar que la osteoartritis, osteoporosis, carga física de trabajo, problemas vasculares, problemas gastrointestinales y la diabetes, también pueden facilitar la aparición de dolor lumbar en la población [20].

## **1.2. Herramientas de evaluación y diagnóstico según la clínica escogida.**

En esta revisión bibliográfica, las herramientas de evaluación y diagnóstico utilizadas fueron las escalas que realizaron los autores en todos los artículos, para valorar el dolor (Escala VAS y *Rating Scale*) y la incapacidad física (*Roland-Morris Questionnaire* y *Oswestry Disability Index*).

El dolor se evaluó mediante la escala analógica visual (VAS) y la *Rating Scale*. Estas escalas consisten en una línea de 10 centímetros de longitud, marcada con los números del 0 al 10, divididos en intervalos iguales donde el paciente debe señalar la intensidad del dolor que siente en ese momento. Una puntuación de 0 indica que no hay dolor y una puntuación de 10 representa dolor máximo, es decir, el peor dolor imaginable. Estas escalas son consideradas

como una herramienta valida y de gran fiabilidad para evaluar la intensidad del dolor de cada persona [21,22].

Se evaluó la incapacidad física mediante el cuestionario de *Roland-Morris Questionnaire* y el cuestionario de *Oswestry Disability Index*. El primero de ellos (*Roland-Morris Questionnaire*), está compuesto por 24 ítems, relacionados con aspectos y actividades de la vida diaria. Se pide a los pacientes que marquen todo aquel ítem con una puntuación de 0 (indica que no hay dificultad en la práctica de ese ítem) o con una puntuación de 1 (indica que hay dificultad al realizar ese ítem). La puntuación final tiene un rango entre 0 y 24, una puntuación más alta, indica un mayor nivel de incapacidad [23]. El segundo cuestionario (*Oswestry Disability Index*), a diferencia con *Roland-Morris*, únicamente cuenta con 10 ítems sobre las actividades de vida diaria, los cuales se puntuarán de 0 a 5 (siendo 0 un nivel sin dificultad y 5 máxima dificultad). Estos puntos se sumarán al final del cuestionario, obteniendo un porcentaje que indican lo siguiente: incapacidad mínima (0%-10%), incapacidad moderada (20%-40%), incapacidad grave (40%-60%), paralizado (60%-80%) o encamado (80%-100%) [24].

Asimismo, algunos de los diferentes artículos, añadieron distintas medidas variables en sus estudios, como fueron el rango de movimiento, la flexibilidad, el equilibrio, la *kinesiophobia* y el transverso del abdomen. Aun así, éstas no se tuvieron en cuenta para esta revisión bibliográfica, ya que no todos los artículos las utilizaron, por lo que no se pudo realizar una comparación equitativa de las siguientes variables.

Para evaluar el rango de movimiento, se realizó mediante el test de *Schorber*, en el que se valora la flexión y extensión de lumbares. Éste consiste en marcar dos puntos (cinco centímetros por debajo de la segunda vertebra sacra y diez centímetros por encima de la misma) y observar en máxima flexión y extensión, la diferencia de la distancia entre estos dos puntos [25].

La flexibilidad se evaluó, mediante el test *Finger-to-floor*. Éste consiste en medir la distancia a la que se encuentra el dedo medio o mayor de la mano y el

suelo, mientras se realiza una flexión máxima de columna vertebral, manteniendo las rodillas en completa extensión. Valoraremos el test, midiendo los centímetros, cuanta mayor distancia haya entre el dedo medio de la mano y el suelo, significará un mayor acortamiento de toda la musculatura posterior del tronco y miembros inferiores [26].

Mediante el *Single Limb Stance* test se evaluó el equilibrio, en el cual, el paciente debe adoptar una postura en bipedestación unipodal, con la pierna que no está apoyada en el suelo flexionada 90° y manteniendo los brazos relajados en el costado. En el momento que el paciente flexiona una de las piernas a 90°, se cronometra, hasta que vuelve a apoyarla en el suelo. Si una vez finalizado el test, el tiempo conseguido es menor a 5 segundos, significa que el paciente tiene un riesgo mayor de caídas perjudiciales [27].

La *kinesophobia*, se evaluó mediante la escala Tampa de *Kinesiophobia* en versión española, compuesta por 11 ítems. El paciente deberá indicar con una puntuación de 1 a 4 todos y cada uno de los ítems (siendo 1 “totalmente en desacuerdo” y 4 “totalmente de acuerdo”). Los resultados tienen un rango de 11 a 44 puntos, siendo 11 una baja y 44 una alta *kinesiophobia* [28].

A través de una ecografía, con una matriz curvilínea de 60 milímetros y 5 MHz, se evaluó el estado del transverso abdominal de los pacientes [29].

### **1.3. INDICACIONES, LIMITACIONES, CONTRAINDICACIONES Y MÉTODOS DE APLICACIÓN DE TRATAMIENTO SEGÚN LA CLÍNICA ELEGIDA.**

#### **1.3.1. Método Pilates:**

El método de tratamiento que se lleva a cabo en la mayoría de los casos para tratar la lumbalgia crónica inespecífica es el ejercicio terapéutico y la educación y prevención hacia el paciente. Un método que podría incluir todo esto conjuntamente sería el Pilates. El Pilates, sistema de ejercicios creado por

Joseph Hubertus Pilates, en sus inicios, fue dirigido a pacientes sanos y personas en forma [30,31].

Los principios del Pilates son seis: *powerhouse* o *core*, concentración, control, precisión, respiración y fluidez. Según la teoría indicada por J.H.Pilates, estos fundamentos pueden otorgar beneficios en el aparato respiratorio, locomotor, circulatorio y psicológico. De modo, que además de oxigenar la sangre, facilitar el drenaje venoso y linfático a través de una contracción muscular profunda y poder alcanzar una mejora de movilidad gracias al trabajo neuromotor, el Pilates puede atribuirse a beneficios sobre la mineralización ósea, articulaciones (incrementando ROM articular alcanzando una mejora en flexibilidad ligamentosa y musculatura profunda mediante ejercicios excéntricos e isométricos estabilizadores) y postural [32, 33, 34, 35].

Uno de los principales objetivos que tiene este método sobre la persona, es el “control” del cuerpo para poder tomar consciencia de él. Está basado en realizar una serie de ejercicios en diferentes posiciones, como bien puede ser en sedestación, bipedestación o acostado; éstas permiten obtener un menor resultado de lesiones en el organismo de la persona. Existen diferentes técnicas o modalidades dentro del Pilates, como pueden ser: el Pilates con aparatos, Pilates Mat o aqua-Pilates. También se hallan diferentes escuelas sobre él como son: Pilates Clásico, *Stott*, *Polestar*, *Alliance* o *Peak*, todas y cada una de estas diferentes escuelas se rigen por los principios y fundamentos básicos del método Pilates [32, 36, 37].

### 1.3.2. Características del método Pilates:

A la composición del método Pilates con la fisioterapia no solo puede atribuirse la disminución del dolor y de la incapacidad física de una persona con dolor lumbar crónico inespecífico, sino que también, se enfoca a recuperar la fuerza muscular, el control neuromuscular y aumentar la movilidad articular; y de esta forma poder preservar la mayoría de las funciones orgánicas [38].

En el ámbito de la fisioterapia, el método Pilates, es frecuentemente prescrito a personas con dolor lumbar, pues van dirigidos a toda aquella musculatura estabilizadora del tronco y que se podría encontrar inhibida. Está compuesta principalmente por el cuadrado lumbar, los oblicuos, multífidos, el transverso del abdomen, el recto abdominal, los glúteos y el psoas ilíaco; encargados de mantener la estabilidad en nuestro organismo [39]. Asimismo, es importante conseguir un “equilibrio central”, lo que significa, conseguir una estabilidad en la región lumbo-pélvica, adquiriendo un alargamiento de la columna en el eje cráneo-caudal (eje vertical) y una neutralización de pelvis, descrita por Kendall (una pelvis neutra se define cuando la espina ilíaca antero-superior (EIAS) se alinea horizontalmente, permaneciendo en el plano frontal de la sínfisis púbica), considerando un mejor apoyo y equilibrio a nivel de fuerzas de la musculatura [40].

### 1.3.3. Prevencciones y contraindicaciones del método Pilates:

El método Pilates se caracteriza por ser un método al cual se le pueden designar muchas prevencciones y pocas contraindicaciones peligrosas para el usuario o paciente que lo realice, ya que cabe señalar que los ejercicios llevados a cabo en este método pueden ser modificados por el experto en todo momento y adaptarlos a las necesidades de cada persona.

Aun así, pese a las prevencciones de este método, está contraindicado en personas que poseen alguna enfermedad que cause inflamaciones agudas (brotes agudos de artritis reumatoide, espondilitis, post-cirujía...) u otras patologías (hipertensión arterial no controlada, taquicardias, fiebre, cardiopatías recientes...) que puedan contraindicar su práctica. También cabe destacar la apreciación de mareos, dificultades respiratorias o el aumento del dolor, señales que nos indica la necesidad de que el tratamiento sea interrumpido de inmediato [32,34]

## **1.4. JUSTIFICACIÓN.**

La lumbalgia crónica inespecífica es una patología que causa incapacidades físicas, biopsicosociales y dolorosas sobre las diferentes actividades de vida diaria realizadas por las personas que puedan sufrirla. Siendo esta una de las principales causas que pueden hallarse en una consulta médica y en una consulta de fisioterapia (después de la gripe, es la principal causa en atención primaria).

Uno de los posibles métodos habituales frente a la lumbalgia crónica inespecífica es el tratamiento con ejercicio terapéutico y farmacológico formado por AINES, relajantes musculares, antidepresivos, analgésicos, entre otros. Aunque en la mayoría de los períodos de prácticas realizados durante mi formación académica en la universidad, coincidí y traté con un gran número de pacientes, los cuales presentaban dolor lumbar crónico inespecífico. Como pude observar, que las técnicas que se realizaban en los diferentes centros de fisioterapia frecuentaban ser mayoritariamente iguales (ultrasonido, corrientes TENS, estiramientos y terapia manual en la región lumbar). Estas nos permitieron aliviar los principales síntomas (dolor e incapacidad) únicamente a corto plazo, por lo que el paciente necesitaba de una gran cantidad de sesiones anuales. Teniendo en cuenta, la repercusión que tiene esta patología en la población y el alto coste que tiene para rama sanitaria en el tratamiento farmacológico, médico y fisioterapéutico, el Pilates podría ser una buena alternativa como ejercicio terapéutico para la sanidad con un menor coste económico.

## **2. OBJETIVOS.**

### **2.1. Objetivo general.**

- Determinar si el método de Pilates en lumbalgias crónicas inespecíficas es efectivo en adultos entre 18 y 80 años.

## 2.2. Objetivos específicos.

- Determinar si el método Pilates mejora el dolor en adultos entre 18 y 80 años.
- Determinar si el método Pilates mejora la incapacidad funcional en adultos entre 18 y 80 años.

## 3. METODOLOGÍA.

### 3.1. PALABRAS CLAVE.

Las palabras clave utilizadas para la búsqueda de información y artículos en esta revisión bibliográfica fueron tales como: *low back pain (Mesh)*, *specific, pain (Mesh)*, *Pilates*, *chronic, non-specific, physical disability*. Los artículos incluidos en esta revisión fueron a través de dos bases de datos: PubMed y PEDro, actualmente son una de las más importantes para realizar indagaciones de artículos con evidencia científica.

Por un lado, en PubMed se utilizaron las palabras clave mencionadas anteriormente, obteniendo un resultado de 74 artículos, de los cuales 7 fueron excluidos por estar publicados desde hace más de 10 años. Seguidamente, 42 artículos fueron excluidos por no cumplir el criterio de inclusión de ser un ensayo clínico aleatorizado.

Por otro lado, en la base de datos de PEDro, empleando las palabras clave se obteniendo un resultado de 51 artículos, de los cuales fueron excluidos 25 por no cumplir los siguientes criterios de inclusión: ser ensayos clínicos aleatorizados (18 excluidos), tener menos de 5/10 en la escala PEDro (5 excluidos) y ser anteriores a 10 años de publicación (3 excluidos).

Finalmente comparando los resultados obtenidos en ambas bases de datos, se excluyeron 15 artículos por duplicación y 18 artículos tras leer título y/o resumen.

### **3.2. Criterios de inclusión y exclusión.**

Como criterios de inclusión, se eligieron aquellos artículos que:

- Fueran ensayos clínicos aleatorizados que presentaran como medida de resultado el dolor lumbar y la incapacidad física.
- Tuvieran como tema principal de intervención el método Pilates.
- Tuvieran muestras de pacientes, tanto masculinos como femeninos, entre 18 y 80 años que presentaran dolor lumbar crónico inespecífico.
- El texto fuese en español o en inglés.
- La puntuación en escala PEDro fuera igual o superior a 5.

Como criterios de exclusión, se excluyeron aquellos artículos que:

- Se trataran de revisiones sistemáticas, protocolos, metaanálisis o estudios piloto.
- Todos aquellos artículos que no presentaran como medida de resultado el dolor lumbar o incapacidad física.
- Todos aquellos artículos que no presentaran como tema principal el método Pilates.
- Todos aquellos artículos de diferente lengua al español o inglés.
- Todos aquellos artículos anteriores a 2010.

### 3.3. Diagrama de flujo.

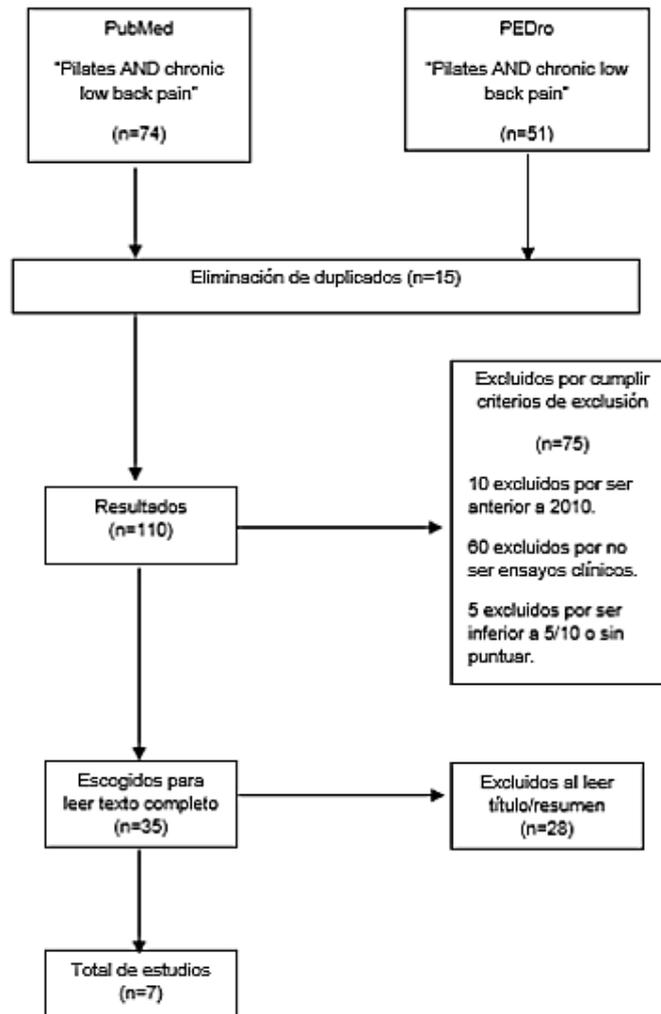


Figura 1 (Diagrama de flujo)

### 3.4. TABLA ESCALA PEDro.

ARTÍCULO	ASIGNACIÓN ALEATORIA	OCULTACIÓN DE LA ASIGNACIÓN	GRUPOS HOMOGÉNICOS AL PRINCIPIO	CEGAMIENTO DE PARTICIPANTES	CEGAMIENTO DE TERAPEUTAS	CEGAMIENTO DE EVALUADORES	SEGUIMIENTO O ADECUADO	ANÁLISIS POR INTENCIÓN	COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS	VARIABILIDAD Y PUNTOS ESTIMADOS	PUNTUACIÓN TOTAL
Cruz-Díaz, D. et al. 2018 [41]	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
Malzoum, V. et al. 2017 [42]	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	5/10
Bhadauria, E. et al. 2017 [43]	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
Cruz-Díaz, D. et al. 2017 [44]	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
Valenza, M.C. et al. 2016 [45]	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Natour, J. et al. 2015 [46]	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Miyamoto, G.C. et al. 2012 [47]	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10

Tabla 1 (Tabla escala PEDro)

## 4. RESULTADOS.

### 4.1. TABLA DESCRIPTIVA ARTÍCULOS.

AUTORES Y AÑO	POBLACIÓN	GRUPOS	DURACIÓN	INTERVENCIÓN	VARIABLES MEDIDAS	MEDICIÓN DE RESULTADOS	RESULTADOS
<b>Cruz-Díaz, D. Et al. (2018). [41]</b>  <b>7/10 Escala PEDro</b>	Un total de 62 pacientes (21 hombres y 41 mujeres) con ME de 36,75 y con LCI fueron elegidos para este estudio.	- GE: 32 participantes. - GC: 30 participantes.	12 semanas de seguimiento.	- GE: Realiza ejercicios de Pilates. - GC: No realiza ningún tipo de tratamiento.	- Dolor. - Incapacidad física.	- Dolor: VAS. - Incapacidad física: QRM.	Se observaron cambios significativos en el GE respecto al GC en las variables de dolor ( $p < 0,001$ ) e incapacidad ( $p < 0,001$ ).
<b>Malzoum, V. Et al. (2018). [42]</b>  <b>5/10 Escala PEDro</b>	Un total de 47 pacientes (no se especifica sexo de la muestra) con ME de 39,7 años y un diagnóstico de LCI formaron parte de la muestra del estudio.	- GP: 16 participantes. - GEB: 15 participantes. - GC: 16 participantes.	10 semanas de seguimiento	-GP: Recibieron sesiones de Pilates. - GEB: Realizaron ejercicios basales. -GC: No recibieron ningún tipo de tratamiento.	- Dolor. - Incapacidad física.	- Dolor: VAS. - Incapacidad física: ODI.	El GC no obtuvo mejoras significativas. El GP y GEB obtuvieron diferencias significativas en cuanto a dolor ( $P < 0,001$ ) e incapacidad ( $p < 0,001$ ), pero no entre ambos grupos en incapacidad funcional.
<b>Bhadauria, E. Et al. (2017). [43]</b>  <b>7/10 Escala PEDro</b>	Un total de 44 personas (66,64% hombres y 33,36% mujeres) con una ME de 34,91 años y un diagnóstico de LCI formaron la muestra de este estudio	- GP: 12 participantes. - GED: 12 participantes. - GEL: 12 participantes.	3 semanas de seguimiento	- GP: Pilates + corrientes interferenciales + hot pack. - GED: Ejercicios de fuerza dinámica + corrientes interferenciales + hot pack. - GEL: Ejercicios estabilizadores de la zona lumbar + corrientes interferenciales + hot pack.	- Dolor. - Incapacidad física.	- Dolor: VAS. - Incapacidad física: ODI.	En el estudio se pudo observar mejora en todos los ítems valorados (dolor e incapacidad física) en los tres grupos ( $p < 0,001$ ). El GP no obtuvo una mejora significativa respecto a los grupos GED y GEL.

<b>Cruz-Díaz, D. Et al. (2017). [44]</b> <b>7/10 Escala PEDro</b>	Un total de 98 pacientes (35 hombres y 63 mujeres) con una ME de 36,25 años y un diagnóstico de LCI participaron en este estudio.	- GP: 34 participantes. - GPM: 34 participantes.	12 semanas de seguimiento.	-GP: Sesiones de Pilates básicas. -GPM: Sesiones de Pilates con material adaptado y según la necesidad de los pacientes.	- Dolor. - Incapacidad física.	- Dolor: VAS. - Incapacidad física: QRM.	Ambos grupos obtuvieron unas mejoras significativas respecto al dolor ( $p<0,001$ ) y la incapacidad física ( $p<0,001$ ). Aun mejorando los dos grupos significativamente, el GP mejoró de forma más lenta que el GPM ( $p<0,007$ ).
<b>Valenza, M.C. Et al. (2016). [45]</b> <b>8/10 Escala PEDro</b>	Un total de 54 pacientes (47 hombres y 7 mujeres) con una ME de 38,9 y un diagnóstico de LCI participaron en este estudio.	- GE: 27 participantes. - GC: 27 participantes.	8 semanas de seguimiento.	- GE: Programa de ejercicios de Pilates. - GC: Información en forma de folleto sobre LCI.	- Dolor. - Incapacidad física.	- Dolor: VAS. - Incapacidad física: QRM y ODI.	Se observaron diferencias significativas en el GE respecto al GC en cuanto a incapacidad, QRM ( $P<0,003$ ), ODI ( $P<0,001$ ) y al dolor ( $P<0,002$ ).
<b>Natour J y Cols, Et al. (2015). [46]</b> <b>8/10 Escala PEDro</b>	Un total de 60 pacientes (13 hombres y 47 mujeres) con una ME de 47,93 y un diagnóstico de LCI participaron en este estudio.	- GE: 30 participantes. - GC: 30 participantes.	Evaluación en el momento basal (T0). Después de: - 45 días (T45). - 90 días (T90). - 180 días (T180).	- GE: Medicación con AINES + Pilates. - GC: Medicación con el uso de AINES.	- Dolor. - Incapacidad física.	- El dolor: VAS. - Incapacidad física: QRM.	Las diferencias estadísticas a favor del GE se encontraron en relación con el dolor ( $p<0,001$ ) y la incapacidad física ( $p<0,001$ ).
<b>Miyamoto, G.C. Et al. (2012). [47]</b> <b>8/10 Escala PEDro</b>	Un total de 86 personas (16 hombres y 70 mujeres) con una ME de 39,5 años y un diagnóstico de LCI participaron en el estudio.	- GE: 43 participantes. - GC: 43 participantes.	6 semanas de seguimiento.	- GE: Recibieron 12 sesiones de Pilates + AINES y antiinflamatorios. - GC: Únicamente recibieron información sobre la LCI + AINES.	- Dolor. - Incapacidad física.	- Dolor: RS. - Incapacidad física: QRM.	El GE obtuvo diferencias significativas respecto al GC respecto al dolor y la incapacidad física ( $p<0,001$ ).
<p><b>GE:</b> Grupo Experimental; <b>GC:</b> Grupo Control; <b>GP:</b> Grupo Pilates; <b>GEB:</b> Grupo Ejercicios Basales; <b>GEL:</b> Grupo Estabilización Lumbar; <b>GED:</b> Grupo Ejercicios Dinámicos; <b>GPM:</b> Grupo Pilates Material; <b>VAS:</b> Escala Visual Analógica; <b>RS:</b> Rating Scale; <b>QRM:</b> Cuestionario Roland-Morris; <b>ODI:</b> Oswestry Disability Index; <b>ME:</b> Media de Edad; <b>LCI:</b> Lumbalgia Crónica Inespecífica.</p>							

Tabla 2 (Tabla de resultados de los artículos)

## 4.2. ANÁLISIS DOMINANCIAS DE LA POBLACIÓN.

### 4.2.1. Género y media de edad de la muestra:

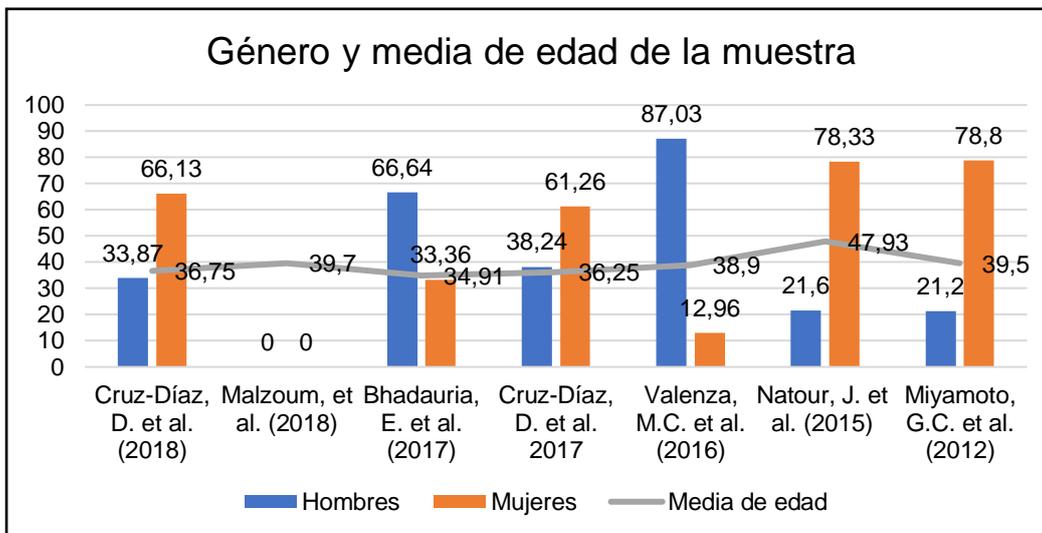


Gráfico 1 (Gráfico género y media de edad de la muestra)

## 4.3. ANÁLISIS DOMINANCIAS METODOLÓGICAS.

### 4.3.1. Escala PEDro

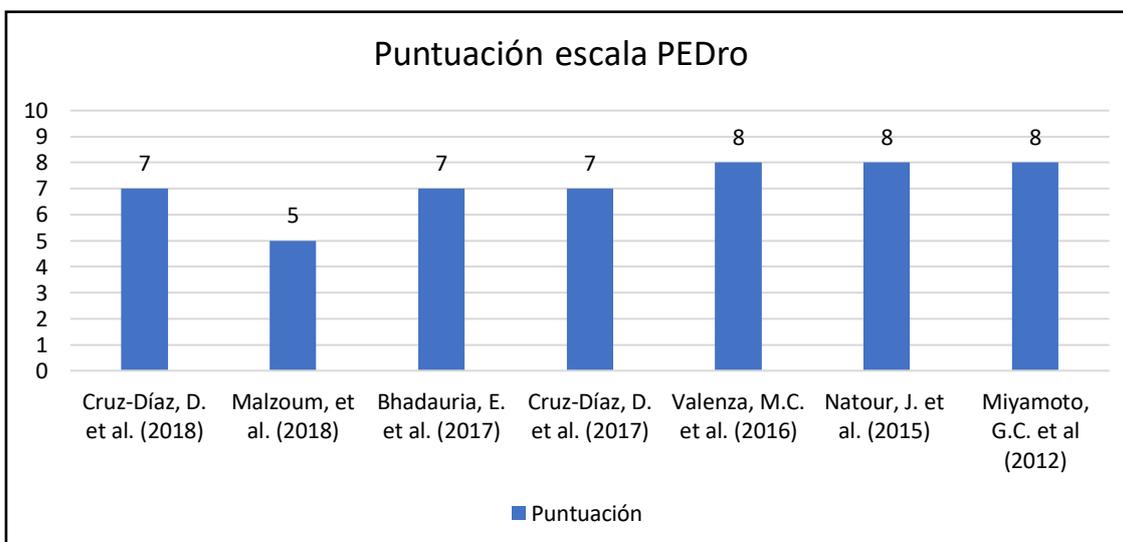


Gráfico 2 (Gráfico escala PEDro)

#### 4.4. ANÁLISIS DOMINANCIAS ESPECÍFICAS:

##### 4.4.1. Dolor:

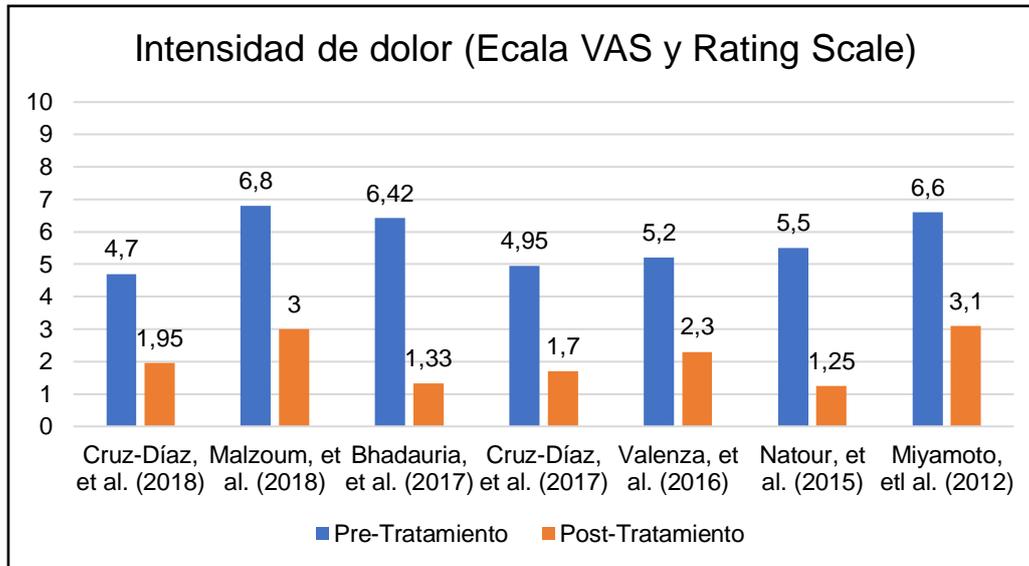


Gráfico 3 (Gráfico intensidad de dolor de los artículos)

##### 4.4.2. Incapacidad funcional:

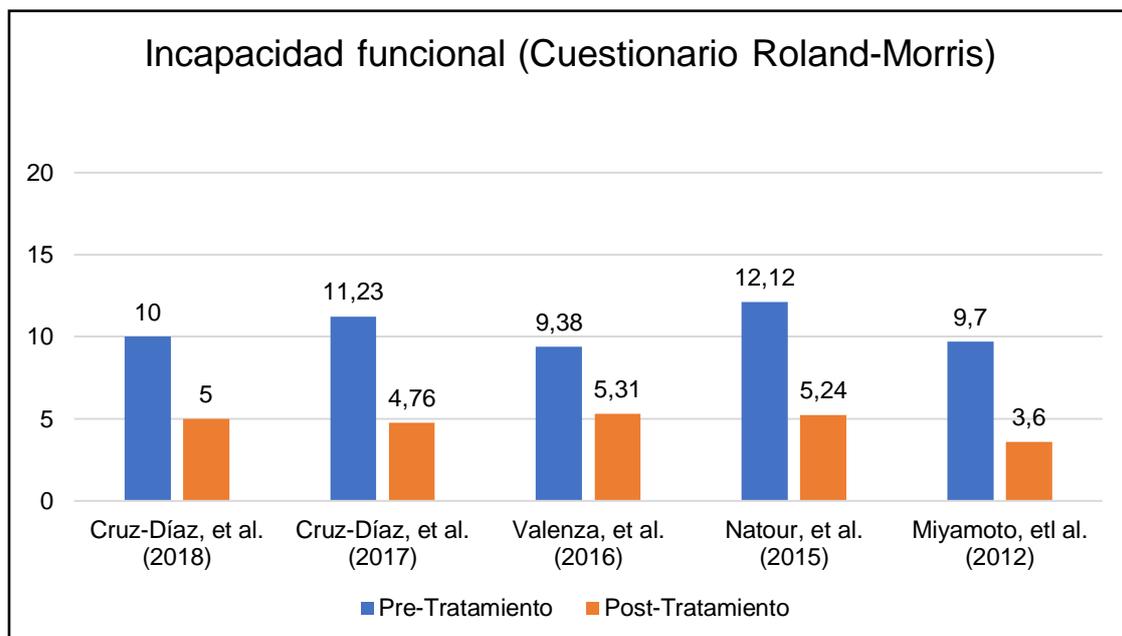


Gráfico 4 (Gráfico incapacidad funcional Cuestionario Roland-Morris)

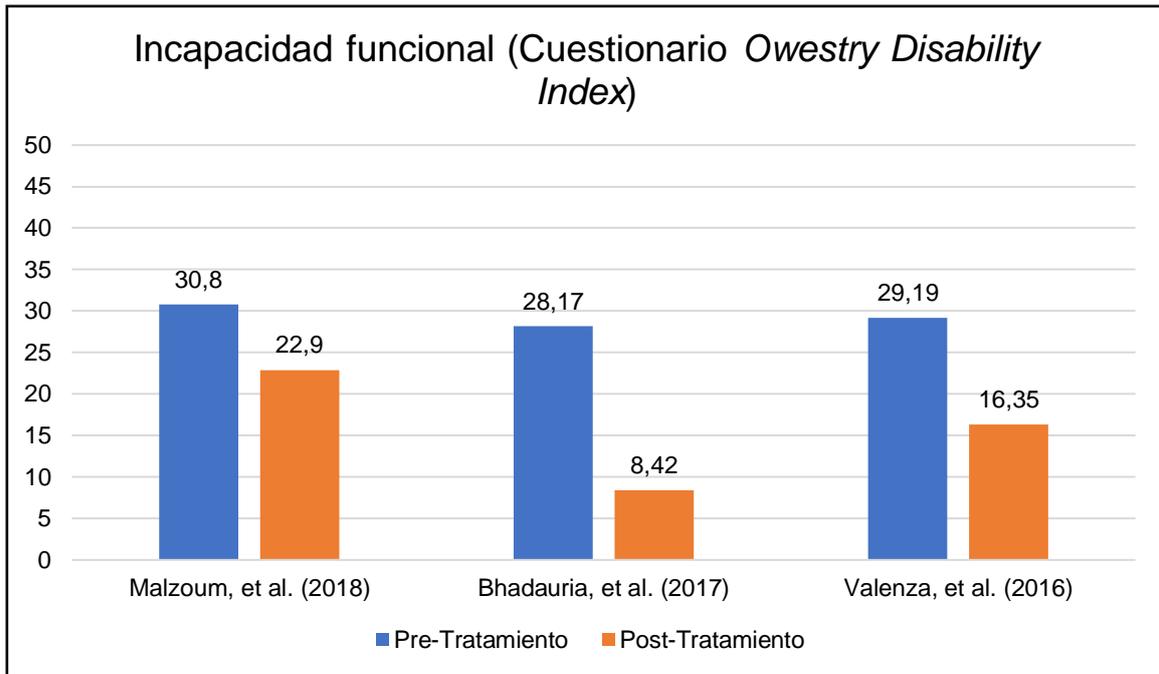


Gráfico 5 (Gráfico incapacidad funcional Cuestionario *Owestry Disability Index*)

## 5. DISCUSIÓN.

Las características de los diferentes estudios utilizados para esta revisión bibliográfica fueron muy similares. Todos los estudios fueron ensayos clínicos aleatorizados, en que la mayoría de estos están clasificados con una evidencia entre 7 y 8 sobre 10 en la escala PEDro. A diferencia de Malzoum, et al. (2018) que obtuvo una puntuación de baja calidad, siendo 5 sobre 10 en esta escala mencionada.

Una de las formas de analizar todos los artículos que componen esta revisión bibliográfica es mediante las variables de resultados que han utilizado cada uno de ellos y que se han representado en esta como objetivos a valorar, estableciendo como objetivo principal el método Pilates sobre la lumbalgia crónica inespecífica.

Las variables de intensidad de dolor e incapacidad física fueron medidas en los distintos artículos con unas herramientas de evaluación y tratamiento diferentes en alguno de estos, por lo que se puede cuestionar los diferentes métodos de actuación en cada uno de ellos.

En primer lugar, podemos incluir todos aquellos artículos que han utilizado la escala EVA (VAS) o la escala *Rating Scale* para valorar la intensidad del dolor y el cuestionario de Roland-Morris para valorar la incapacidad funcional. Estos son Cruz-Díaz, et al. (2018), Cuz-Díaz, et al. (2017), Valenza, et al. (2016) y Natour, et al. (2015). En el caso de Miyamoto, et al. (2012) fue el único autor en utilizar la *Rating Scale*. Todos estos autores concluyeron el estudio con un resultado de mejora significativa en cuanto a dolor e incapacidad; siendo Natour, et al. (2015) el artículo que obtuvo un mayor resultado logrando cerca del 90% de efectividad ( $P=<0,001$ ).

En segundo lugar, cabe mencionar los artículos de Bhadauria, et al. (2017) y Malzoum, et al. (2018). Ambos, además de utilizar la escala VAS, midieron la incapacidad que provoca la lumbalgia crónica inespecífica en adultos entre 18 y 80 años mediante una herramienta diferente en cuanto a los artículos citados

anteriormente, *Owestry Disability Questionnaire*, también utilizado por Valenza, et al. (2016). Bhadauria, et al. (2017) y Malzoum, et al. (2018), obtuvieron resultados significativos sobre el dolor y la incapacidad funcional, aun que en comparación del grupo Pilates con los otros grupos descritos en los artículos que realizaban otro tipo de ejercicio terapéutico, Bhadauria, et al. (2017) no obtuvo diferencias entre estos, mientras que Malzoum, et al. (2015) si la obtuvo en cuanto a la intensidad de dolor.

Otra forma de poder analizar los estudios mostrados en esta revisión bibliográfica es a través del análisis de los resultados.

Después de comparar todos los resultados entre los artículos, obteniendo cada uno de ellos una muestra inferior a cien pacientes (posible sesgo en resultados) entre 18 y 80 años con lumbalgia crónica inespecífica y utilizando el método Pilates en uno de los grupos, nos permitió observar la evolución de los pacientes durante el seguimiento y los diferentes tratamientos implantados por cada autor. Obteniendo unos resultados no significativos en cuanto a la diferencia de edad y sexo en los diferentes artículos de los autores mencionados anteriormente.

En todos los artículos se pudo observar diferencias significativas en el programa de Pilates implantado por cada autor, en cuanto a la intensidad de dolor e incapacidad funcional que provoca la lumbalgia crónica inespecífica. Por ello, los podemos dividir en tres grupos en los cuales los artículos son bastante similares.

En el primer grupo cabe destacar a Miyamoto, et al. (2012), Valenza, et al. (2017) y Cruz-Díaz, et al. (2018), autores que dividieron en dos grupos con el mismo número de participantes según la muestra de cada autor. En ellos, el grupo experimental incluía un tratamiento durante 6, 8 y 12 semanas respectivamente. Los grupos control en los artículos de Miyamoto, et al (2012) y Valenza, et al. (2016) recibieron un folleto informativo acerca de la lumbalgia, incluyendo AINES para el grupo control de Miyamoto, et al. (2012). Por el

contrario, en Cruz-Díaz, et al. (2018) el grupo control no recibió ningún tipo de tratamiento.

En estos tres artículos se pudo observar diferencias significativas entre los grupos experimentales y los grupos control, en el que cabe destacar a Cruz-Díaz, et al. (2018) que realizó un tratamiento de 12 semanas y no obtuvo una gran mejora en comparación a Valenza, et al. (2016) que con 8 semanas de tratamiento obtuvo una mejora similar.

Con respecto a la incapacidad funcional, Miyamoto, et al. (2012) obtuvo una mejora significativa mayor en comparación a Valenza, et al. (2016) y Cruz-Díaz, et al. (2018) al realizar únicamente 6 semanas de tratamiento y conseguir una puntuación menor en el cuestionario de Roland-Morris. Finalmente, Cruz-Díaz, et al. (2018) obtuvo mayor diferencia entre el grupo Pilates a las 12 semanas de seguimiento.

Seguidamente cabe destacar a Natour, et al. (2015), el cual dividió la muestra igual que los autores mencionados en el párrafo anterior. Obtuvo unos resultados similares respecto al dolor y la discapacidad funcional de los pacientes, pero al igual que Miyamoto, et al. (2012), Natour, et al. (2015) recurrió a un tratamiento farmacológico de AINES que incluyó en el grupo experimental y en el grupo control, pudiendo llegar a la posible obtención de mejores resultados gracias a la medicalización de la muestra con AINES.

En éste tercer y último grupo incluimos los artículos a Cruz-Díaz, et al. (2017), Bhadauria, et al. (2017) y Malzoum, et al. (2018). Estos tres fueron muy similares en la intervención, ya que en todos los grupos experimentales se realizó algún tipo de ejercicio terapéutico. La separación de la muestra en estos artículos fue similar, aunque los autores Bhadauria, et al. (2017) y Malzoum, et al. (2018) la dividieron en tres grupos diferentes.

Respecto a los resultados obtenidos en estos tres artículos pudimos observar que Malzoum, et al. (2018), obtuvo una diferencia significativa menor que los otros dos autores mencionados anteriormente, respecto al dolor e

incapacidad física. Este resultado pudo verse afectado ya que, en uno de los tres grupos, Malzoum, et al. (2018) no realizó ningún tipo de tratamiento.

En el artículo de Bhadauria, et al. (2017), sorprendieron sus resultados obtenidos igualando a Cruz-Díaz, et al. (2017) con una duración de tan solo tres semanas de tratamiento. Estos resultados significativos pudieron haber obtenido una mayor mejoría gracias al tratamiento que realizó Bhadauria, et al. (2017) simultáneamente en todos y cada uno de los grupos, con el uso de corrientes interferenciales y *hot pack*, a diferencia de Cruz-Díaz, et al. (2017) que únicamente realizó tratamiento de Pilates en uno de los grupos experimental y un tratamiento de Pilates con material adaptado en el otro, obteniendo mayores resultados sorprendentemente respecto a la intensidad del dolor e incapacidad funcional en el grupo experimental de Pilates con material adaptado.

Para finalizar, respecto al número de sesiones semanales y al tiempo de duración de éstas en todos los artículos citados anteriormente, no se obtuvieron diferencias significativas entre aquellos autores que realizaron dos y tres sesiones semanales de 45 o 60 minutos, como es el caso de Cruz-Díaz, et al. (2018), Cruz-Díaz, et al. (2017), Valenza, et al. (2016), Natour, et al. (2015) y Miyamoto, et al. (2012). La diferencia de tiempo y sesiones no es significativa, por lo que se podría decir según los artículos mencionados anteriormente, que las sesiones de Pilates entre 45' y 60' minutos realizando estas por 2 o 3 veces semanales, podrían verse atribuidas a una obtención de resultados mejorables con respecto al dolor lumbar crónico inespecífico. En relación de Bhadauria, et al. (2017) y Malzoum, et al. (2018) se realizaron 3 sesiones de tratamiento a la semana, de las cuales no se supo el tiempo de estas, por lo que resultaría difícil poder aplicar sus métodos de tratamiento sin saber exactamente el tiempo eficaz que necesitamos para obtener resultados significativos.

## 6. LIMITACIONES.

Las limitaciones que nos pudimos encontrar en esta revisión bibliográfica fueron varias.

En el momento de la búsqueda de artículos, una limitación pudo ser el hecho de búsqueda únicamente en dos bases de datos. Otra limitación acerca de la búsqueda de artículos, pudo ser la obtención de pocos autores recientes que valorasen el método Pilates con la lumbalgia crónica inespecífica.

Una de las limitaciones que ha hecho más dificultosa la revisión bibliográfica ha sido encontrar artículos que mencionaran el tipo de método Pilates utilizado, únicamente Cruz-Díaz, et al. (2018) y Cruz-Díaz, et al (2017) mencionaron el Pilates *Mat* como método. Malzoum, et al. (2017), Bhadauria, et al. (2017) y Valenza, et al. (2016) solo exponen los ejercicios realizados en las sesiones de Pilates impartidas, mientras que Natour, et al. (2014) y Miyamoto, et al. (2012) no mencionaron el tipo de Pilates ni ejercicios llevados a cabo durante su estudio.

A mi parecer, una de las limitaciones más significativas en alguno de los estudios fue la adhesión al tratamiento y medidas de seguimiento en los grupos controles y experimentales, a parte de observar varios abandonos en la muestra de algunos artículos, se pudo producir un sesgo en los resultados al valorar por llamada telefónica algunos grupos control y no realizar un seguimiento de asistencia a los grupos experimentales.

Igualmente, como recomendación hacia futuras líneas de investigación, sería interesante obtener un mayor número de muestra, un mayor tiempo de seguimiento, la valoración de dos o más examinadores cegados y mayor calidad para poder lograr unos resultados de mayor consistencia a largo plazo.

## **7. CONCLUSIONES.**

Según los artículos descritos en esta revisión bibliográfica, al método Pilates, como posible tratamiento para personas entre 18 y 80 años con lumbalgia crónica inespecífica, se le podría atribuirse cambios significantes en cuanto a la disminución de dolor e incapacidad funcional.

En ellos, el Pilates obtuvo resultados más efectivos que la medicación y la educación de la patología al paciente a corto plazo, por lo que se necesitaría más investigación para acabar de evidenciarlo. Si nos referimos a largo plazo, el método Pilates no obtuvo resultados significativos en comparación a otros grupos experimentales que realizaron diferente ejercicio terapéutico, por lo que esta revisión no puede aclarar con precisión que sea más efectivo a largo plazo.

Por lo general, en todos los estudios analizados en esta revisión, ha habido una mejoría de la sintomatología, por lo que una aplicación clínica más evidenciada para la lumbalgia crónica inespecífica podría llegar a ser una combinación del método Pilates, con información y educación de la patología, tratamiento farmacológico correspondiente y actividad física u otro ejercicio terapéutico; para así poder modificar también el estilo de vida de cada uno de los pacientes.

Igualmente, como recomendación hacia futuras líneas de investigación, sería interesante obtener un mayor número de muestra, un mayor tiempo de seguimiento, la valoración de dos o más examinadores cegados y una mayor calidad metodológica para poder lograr así unos resultados de mayor consistencia sobre el método Pilates en cuanto a intensidad, frecuencia y duración de sesiones como ejercicio terapéutico.

No obstante, sería de gran interés poder realizar más estudios sobre la efectividad del método Pilates en lumbalgias crónicas inespecíficas, efectuando un seguimiento donde la duración sea más de 12 semanas para poder obtener resultados a largo plazo.

Por otro lado, también especificar el tipo de Pilates, ya que resulta un término muy amplio, y el tipo de ejercicio realizado en cada uno de los grupos experimentales y controles para poder obtener más datos. Así finalmente elaborar una comparación más significativa y llegar en un futuro a una posible confección de un protocolo basado en los diferentes artículos científicos que demostrasen la efectividad de este método.

## **AGRADECIMIENTOS**

Me gustaría aprovechar estas últimas líneas para agradecer principalmente a mi tutor, Enric Grau, por ayudarme en todo lo que he necesitado durante la realización de esta revisión bibliográfica, resolviéndome todo tipo de dudas.

También me gustaría agradecer a todos mis compañeros de la universidad, que me han hecho pasar unos años fantásticos a su lado y a todos los profesores, que de alguna manera u otra, me han ayudado desde la base para poder ser lo que soy.

A toda mi familia y a mi pareja, la parte más importante para mí, por ayudarme y animarme en los momentos más difíciles de estos últimos, ya que gracias a ellos he podido realizar estos estudios de fisioterapia con una mayor ilusión.

Por último, quiero mencionar en especial a mis abuelos maternos porque ellos, más que nadie, se sienten orgullosos de que su nieto mayor haya acabado los estudios del Grado de Fisioterapia.

Por todo esto, os quiero dar las gracias a todos y cada uno de vosotros.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Banegas, Yeny Chavarría, Sonia Flores Elvir, and Guadalupe M. Martínez. "Lo que el médico general debe saber sobre lumbalgia inespecífica." *Rev Med Hondur* 77.2 (2009): 57-98.
- [2] Koes BW, van Tulder M, Lin CC, Macedo LG, McAuley J, Maher C. An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. *Eur Spine J.* 2010 Dec;19(12):2075–94. doi: 10.1007/s00586-010-1502
- [3] Barbadillo Mateos C, Rodríguez Cardoso A, Herrero Pardo de Donlebún M. Lumbalgias. *Jano* 2001;61:101-5.
- [4] European Commission Directorate general Research. *Guía de Practica Clínica Cost B13 Lumbalgia Inespecifica.* España: European Commission Directorate General Research; 2005.
- [5] Waters TR, Putz-Anderson V, Garg A, Fine LJ, et al. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics.* 1993; 36: 749-76.
- [6] Kalichman L, Hunter DJ. The genetics of intervertebral disc degeneration. Familial predisposition and heritability estimation. *Joint Bone Spine.* 2008 Jul;75(4):383–7. doi: 10.1016/j.jbspin.2007.11.003
- [7] Larivière C, Bilodeau M, Forget R, Vadeboncoeur R, Mecheri H. Poor back muscle endurance is related to pain catastrophizing in patients with chronic low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 2010 Oct 15;35(22):E1178–86. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181e53334
- [8] Laird RA, Gilbert J, Kent P, Keating JL. Comparing lumbo-pelvic kinematics in people with and without back pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014 Jul 10;15:229. doi: 10.1186/1471-2474-15-229.

- [9] Müller R, Ertelt T, Blickhan R. Low back pain affects trunk as well as lower limb movements during walking and running. *J Biomech.* 2015 Apr 13;48(6):1009–14. doi: 10.1016/j.jbiomech.2015.01.042.
- [10] Meucci, R. D., Fassa, A. G., & Xavier Faria, N. M. (2015). Prevalence of chronic low back pain: Systematic review. *Revista de Saude Publica*, 49, 1–10.
- [11] Damian Hoy, Lyn March, Peter Brooks, Fiona Blyth, Anthony Woolf, Christopher Bain, Gail Williams, Emma Smith, Theo Vos, Jan Barendregt, *et al.* The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis.* 2014 Jun; 73(6): 968–974. Published online 2014 Mar 24. doi: 10.1136/annrheumdis-2013-204428
- [12] Valero de Bernabé Calle, M. E. (2017). Lumbalgia crónica en la población española. Factores asociados y calidad de vida según la Encuesta Nacional de Salud 2011 (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid).
- [13] A. Bassols, F. Bosch, M. Campillo, M. Cañellas, J. E. Baños. An epidemiological comparison of pain complaints in the general population of Catalonia (Spain). *Pain.* 1999 Oct; 83(1): 9–16
- [14] Benhamou M, Brondel M, Sánchez K, Poiraudeau S. Lumbalgias. *EMC-Tratado de medicina* 2012. 16: E-1-0780. Doi : 10.1016/S1636-5410(12)63411-4
- [15] Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010; 24(6): 769-81. doi: 10.1016/j.berh.2010.10.002.
- [16] Majid K, Truumees E. Epidemiology and Natural History of Low Back Pain. *Semin Spine Surg.* 2008; 20(2): 87-92. DOI: 10.1053/j.semss.2008.02.003.
- [17] Miralles I. Prevención del dolor lumbar. Efectividad de la Escuela de Columna. *Rev Soc Esp Dolor.* 2001; 8: 14-21.

- [18] Palmer KT, Syddall H, Cooper C, Coggon D. Smoking and musculoskeletal disorders: Findings from a British national survey. *Ann Rheum Dis.* 2003;6 Jan;62(1):33-6. DOI:10.1136/ard.62.1.33
- [19] Deyo RA, Cherkin D, Conrad D, Volinn E. Cost, controversy, crisis: low back pain and the health of the public. *Annu Rev Public Health.* 1991;12:141-56.
- [20] Cruz Fernandes, I. M., Pinto, R. Z., Ferreira, P., & Lira, F. S. (2018). Low back pain, obesity, and inflammatory markers: exercise as potential treatment. *J Exerc Rehabil.* 2018 Apr; 14(2): 168–174. Published online 2018 Apr 26. doi: 10.12965/jer.1836070.035
- [21] Boonstra AM, Preuper HRS, Reneman MF, Posthumus JB and Stewart RE. Reliability and validity of the visual analogue scale for disability in patients with chronic musculoskeletal pain. *Int J Rehabil Res* 2008; Jun;31: 165–169. doi: 10.1097/MRR.0b013e3282fc0f93.
- [22] Wright, B. & Masters, G. (1982). *Rating scale analysis*. Chicago. IL: MESA Press.
- [23] Matthew L. Stevens, Christine C-W Lin, Chris G. Maher, *J Physiother.* The Roland Morris Disability Questionnaire.2016 Apr; 62(2): 116. Published online 2015 Dec 11. doi: 10.1016/j.jphys.2015.10.003
- [24] Fritz JM, Irrgang JJ. A comparison of a modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and the Quebec Back Pain Disability Scale. *Phys Ther.* 2001; Feb;81(2):776–788. DOI:10.1093/ptj/81.2.776.
- [25] Littlewood, C., May, S., 2007. Measurement of range of movement in the lumbar spine d what methods are valid? A systematic review. *Physiotherapy* 93, 201 e 211.
- [26] Perret C, Poiraudeau S, Fermanian J, Colau MM, Benhamou MA and Revel M. Validity, reliability, and responsiveness of the fingertip-to-floor test. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; Nov;82(1): 1566–1570. DOI:10.1053/apmr.2001.26064

- [27] Postural Stability During Single-Leg Stance: A Preliminary Evaluation of Noncontact Lower Extremity Injury Risk. Bart Dingenen, Bart Malfait, Stefaan Nijs, Koen H. E. Peers, Styn Vereecken, Sabine M. P. Verschueren, Luc Janssens, Filip F. Staes, *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016 Aug; 46(8): 650–657. Published online 2016 Jul 3. doi: 10.2519/jospt.2016.6278
- [28] French DJ, France CR, Vigneau F, et al. Fear of movement/(re)injury in chronic pain: a psychometric assessment of the original English version of the Tampa Scale for kinesiophobia (TSK). *Pain* 2007; 127:42-51
- [29] Hides JA, Miokovic T, Belavy DL, et al. Ultrasound imaging assessment of abdominal muscle function during drawing-in of the abdominal wall: an intrarater reliability study. *Pain.* 2007 Jan;127(1-2):42-51. Epub 2006 Sep 7. DOI:10.1016/j.pain.2006.07.016
- [30] Waddell G, Feder G, Lewis M. Systematic reviews of bed rest and advice to stay active for acute low back pain. *Br J Gen Pract*, 47 (1997), pp. 647-52
- [31] The Cochrane Database of Systematic Reviews 2005, Issue 3 [base de datos en Internet]. Oxford: Update software Ltd; 1998- [acceso 15 de enero de 2014]. Hayden J, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes B. Exercise therapy for treatment of nonspecific low back pain (Review).
- [32] Sorosky S, Stilp S, Akuthota V. Yoga and pilates in the management of low back pain. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2008; 1: 39-47.
- [33] Bosco Calvo J. Pilates Terapéutico para la rehabilitación del aparato locomotor. 1ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2012.
- [34] Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the “powerhouse”—I. *J Bodyw Mov Ther.* 2004; 8(1): 15-24.
- [35] Bosco Calvo J, Cabral L. Fundamentos del método Pilates. Guía para una prescripción de ejercicios basada en Pilates. 1ª ed. Colección Corpora Pilates; 2008.

- [36] Latey P. Updating the principles of the Pilates method - Part 2. *J Bodyw Mov Ther.* 2002; 6(2): 94-101.
- [37] Gagnon L. Efficacy of Pilates Exercises as Therapeutic Intervention in Treating Patients with Low Back Pain [doctoral dissertation]. Knoxville: 2005.
- [38] Aladro-Gonzalvo AR, Araya-Vargas GA, Machado-Díaz M, Salazar-Rojas W. Pilates-based exercise for persistent, non-specific low back pain and associated functional disability: A meta-analysis with meta-regression. *J Bodywork Movement Ther.* 2013; 17(1): 125-36.
- [39] Bosco Calvo J, Cabral L. Fundamentos del método Pilates. Guía para una prescripción de ejercicios basada en Pilates. 1ª ed. Colección Corpora Pilates; 2008.
- [40] Segarra, S. Pilates method as a contributing factor to the treatment of low back pain. *AGON International of Sport Sciences.* 2011; 1(2): 129-142.
- [39] Key J. 'The core': Understanding it and retraining its dysfunction. *J Bodyw Mov Ther.* 2013; 17: 541-59.
- [41] Cruz-Díaz, D., Romeu, M., Velasco-González, C., Martínez-Amat, A., & Hita-Contreras, F. (2018). The effectiveness of 12 weeks of Pilates intervention on disability, pain and kinesiophobia in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation.*
- [42] Mazloun, V., Sahebozamani, M., Barati, A., Nakhaee, N., & Rabiei, P. (2018). The effects of selective Pilates versus extension-based exercises on rehabilitation of low back pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies,* 22(4), 999–1003.
- [43] Bhadauria, E. A., & Gurudut, P. (2017). Comparative effectiveness of lumbar stabilization, dynamic strengthening, and Pilates on chronic low back pain: randomized clinical trial. *Journal of Exercise Rehabilitation,* 13(4), 477–485.
- [44] Cruz-Díaz, D., Bergamin, M., Gobbo, S., Martínez-Amat, A., & Hita-Contreras, F. (2017). Comparative effects of 12 weeks of equipment based and

mat Pilates in patients with Chronic Low Back Pain on pain, function and transversus abdominis activation. A randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Medicine*, 33, 72–77.

[45] Valenza, M. C., Rodríguez-Torres, J., Cabrera-Martos, I., Díaz-Pelegriña, A., Aguilar-Ferrándiz, M. E., & Castellote-Caballero, Y. (2017). Results of a Pilates exercise program in patients with chronic non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 31(6), 753–760.

[46] Jamil Natour, Luciana de Araujo Cazotti, Luiza Helena Ribeiro, Andréia Salvador Baptista, Anamaria Jones Pilates improves pain, function and quality of life in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2015 Jan; 29(1): 59–68.

[47] Miyamoto, G. C., Costa, L. O. P., Galvanin, T., & Cabral, C. M. N. (2012). Efficacy of the Addition of Modified Pilates Exercises to a Minimal Intervention in Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, 93(3), 310–320.