



**EL MÉTODO PILATES CON EQUIPAMIENTO TRADICIONAL EN EL  
TRATAMIENTO DE LA LUMBALGIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

Trabajo de Fin de Máster presentado para optar al título de Máster Oficial en Actividad Física y Calidad de Vida de Personas Adultas y Mayores por Francisco Jesús Porcel Gutiérrez, siendo el Tutor del mismo el Dr. D. Pablo Caballero Blanco.

Vo. Bo. del Tutor:

Dr. D. PABLO CABALLERO BLANCO

Alumno:

D. FRANCISCO J. PORCEL GUTIÉRREZ

Sevilla, 24 de noviembre de 2015



**MÁSTER OFICIAL EN ACTIVIDAD FÍSICA Y CALIDAD DE VIDA EN PERSONAS  
ADULTAS Y MAYORES**

TRABAJO FIN DE MÁSTER CURSO ACADÉMICO 2014-2015

**TÍTULO:**

EL MÉTODO PILATES CON EQUIPAMIENTO TRADICIONAL EN EL TRATAMIENTO DE LA LUMBALGIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

**AUTOR:**

FRANCISCO JESÚS PORCEL GUTIÉRREZ

**TUTOR ACADÉMICO:**

Dr. D. PABLO CABALLERO BLANCO

**RESUMEN**

La lumbalgia o dolor lumbar es actualmente uno de los principales motivos de atención médica y de bajas laborales por discapacidad. El método Pilates es un tratamiento para ello que ha ganado popularidad, empleando distintos tipos de equipamiento y métodos de trabajo. El objetivo del presente estudio es analizar la eficacia de programas de intervención basados en Pilates con metodología individualizada y aparatos. Se ha procedido a la revisión sistemática de RCTs que han empleado método Pilates para el tratamiento de esta patología. Los resultados muestran una mayor eficacia de dichos programas, frente a otros más convencionales.

**PALABRAS CLAVE**

Lumbalgia, dolor lumbar, Pilates, equipamiento tradicional, aparatos, dolor, discapacidad, calidad de vida.

**ABSTRACT**

Low Back Pain is currently one of the most important issues in health care and disability. Pilates method is a treatment which has become quite popular in the last years and it uses different equipment and ways of work. The aim of this research is to analyze the effectiveness of those trial programs based on Pilates whose method has been individualized and has used traditional apparatus. A Systematic Review of RCTs which has performed Pilates for Low Back Pain was conducted. The results have shown that Pilates is more effective than other conventional programs in order to treat Low Back Pain.

**KEYWORDS:**

Low back pain, Pilates, equipment-based, apparatus, pain, disability, quality of life

## INDICE

1. Introducción .....	2
Lumbalgia.....	2
Tratamiento.....	3
Pilates.....	4
2. Objetivos de la investigación y formulación de hipótesis.....	6
3. Metodología .....	7
Protocolo de revisión.....	7
Criterios de elegibilidad.....	7
Fuentes de información .....	8
Estrategia de búsqueda .....	8
Proceso de extracción de datos.....	9
Lista de datos .....	9
Riesgo de sesgo en los estudios individuales .....	10
4. Resultados .....	11
Selección de los estudios .....	11
Características de los estudios .....	12
○ Intervenciones con equipamiento de pilates tradicional .....	12
○ Intervenciones con equipamiento de pilates <i>mat</i> .....	15
Riesgo de sesgo en los estudios.....	19
Resultados de los estudios .....	20
5. Discusión.....	25
6. Implicaciones prácticas .....	31
7. Limitaciones y líneas futuras de investigación .....	29
8. Referencias bibliográficas .....	33
9. Anexos.....	38
Anexo 1.....	38

## 1. INTRODUCCIÓN

### LUMBALGIA

La lumbalgia o dolor lumbar (en lengua inglesa low back pain y en adelante abreviado como LBP) puede ser definido como aquel dolor o disconformidad que se localiza entre el límite inferior de la decimosegunda costilla y el límite inferior del glúteo, es decir, donde la parte superior de la pierna se encuentra con la nalga (Charlton, 2005; Airaksinen et al., 2006). Según su origen, existe una clasificación aceptada internacionalmente que divide el LBP en tres categorías: patología espinal específica, dolor de la raíz del nervio/dolor radicular, y dolor lumbar no específico (Waddell G., 2005). Este último es el más común de los tres, el cual, según la clasificación anterior, no está originado por una causa específica como pueda ser una patología espinal o afectación de la raíz nerviosa.

Por otro lado, en función de su prevalencia suele ser clasificada en tres estadios: aguda, sub-aguda o crónica. El estadio agudo puede definirse como un episodio de dolor en la región baja de la espalda citada anteriormente, que persiste durante menos de seis semanas; el subagudo persiste entre seis y doce semanas y; por último, el LBP crónico tiene lugar cuando el dolor se produce durante más de doce semanas (Charlton, 2005; Airaksinen et al., 2006).

Diferentes estudios han mostrado el LBP como un gran problema a lo largo de todo el mundo y es más frecuente en mujeres y adultos y mayores de entre 40 y 80 años de edad, siendo un problema creciente en un futuro por el incremento de individuos en estos grupos de edad (Hoy y col., 2012). En el caso de España, su prevalencia de forma puntual en la población adulta está estimada en un 14.8%, aumentando en los grupos de edad de entre 20 y 70 años y siendo algo más frecuente en mujeres (17,8% frente al 11,3% en varones), mientras que la prevalencia de que este LBP sea crónico está estimado en un 7,7%, mostrándose el mismo comportamiento creciente según la edad que en el caso anterior (Mendiola, Carmona, Peña y Ortiz, 2002).

Quien padece este problema suele verse afectado en sus actividades diarias, además de poder sentir adaptaciones neuromusculares inapropiadas para mantener o preservar funciones como caminar, correr y otro tipo de actividades parecidas. El dolor lumbar representa en la actualidad un importante problema de salud pública en las sociedades occidentales no solo por la prevalencia que hemos visto, sino también por su repercusión socioeconómica, generando un alto número de consultas médicas y de otros profesionales con el coste sanitario que eso conlleva y, por último, una considerable pérdida de días de trabajo (Covarrubias-Gómez, 2010).

Además de este impacto socioeconómico, también es importante mencionar el impacto psicosocial que puede producir a quien lo padece, afectando a su calidad de vida. En un estudio se analizaron a 200 sujetos con LBP crónico, al menos un 59% de ellos mostraron síntomas de al menos uno de los diagnósticos psicológicos: depresión (el más común), abuso de fármacos, desórdenes de ansiedad (Polatin, Kinney, Gatchel, Lillo y Mayer, 1993). Además, en un 51% se encontró al menos un desorden de personalidad.

Parte de los investigadores sugieren que la debilidad de la musculatura del transversal abdominal y los multífidus podrían ser los responsables de una pérdida de estabilidad espinal, que conllevaría al inicio del LBP (Hodges y Richardson, 1996; Hides, Jull y Richardson, 2001).

## TRATAMIENTO

Aunque el LBP es un problema de salud estudiado con bastante frecuencia en la literatura científica, lo cierto es que existen pocas claves sobre cómo tratarla de forma específica. Esto es debido a su complejidad, dado que su origen abarca componentes biomecánicos, anatómicos, fisiológicos y moleculares, existiendo una amplia gama de procedimientos terapéuticos que podemos encontrar para su manejo y tratamiento, sin que ninguno haya podido establecerse como definitivo (Leggat, Smith y Clark, 2008).

La mayoría de autores en la actualidad sugieren que el LBP crónico inespecífico precisa un tratamiento multidisciplinar, en el que todos los profesionales del ámbito de la salud aporten sus capacidades, para conseguir una mayor eficacia en el objetivo de que la persona con dolor lumbar escape de la terrible lacra personal y social de la incapacidad (Verkerk y col., 2013).

Dentro de esta vertiente multidisciplinar encontramos un programa basado en un sistema de recomendaciones vía web para la asistencia y prevención de LBP crónico, analizando perfiles de pacientes, y en función de las patologías que presenten se recomiendan tratamientos y/o ejercicios para que los puedan realizar en sus hogares o puestos de trabajo (Esteban, Tejada-Llorente, Porcel, Arroyo y Herrera-Viedma, 2014).

Los especialistas coinciden en que el reposo es contraproducente, por lo que las terapias basadas en el ejercicio físico son probablemente las intervenciones para el tratamiento de LBP crónico no específico más empleadas, debido a razones biológicas constatables y a su reducido coste si lo comparamos con tratamientos de otro tipo, además de ser recomendado en muchas de las guías prácticas clínicas para LBP (Chou et al., 2007; Delitto et al., 2013; Airaksinen et al., 2006). Si se tiene en cuenta, como se ha visto anteriormente, que algunos autores coinciden

en que factores musculares como la pérdida de fuerza y la atrofia muscular podrían ser el origen de LBP, el ejercicio terapéutico se encuentra entre los tratamientos más prescritos para este tipo de LBP (Van Tulder, Malmivaara, Esmail y Koes, 2000; Lizier, Pérez y Sakata, 2012)

Todo esto tiene su base científica constatada en estudios que han mostrado la eficacia del ejercicio en el descenso de LBP en ensayos con grupo control aleatorizados (Karjalainen et al., 2003; Staal, Hlobil, Twisk, Smid, Koke y Van Mechelen, 2004), además en varias e importantes revisiones sistemáticas de la literatura científica sobre el tema (Hayden, Van Tulder, Malmivaara y Koes, 2005; Hayden, Van Tulder y Tomlinson, 2007).

Estas revisiones y guías suelen ofrecer los efectos del ejercicio en general, sin tener en cuenta ninguno específico, por lo que los programas de ejercicios para LBP usados en la actualidad varían enormemente. Entre ellos podemos encontrar natación, caminar, programas de entrenamiento de fuerza de la musculatura del tronco o, por otro lado, actividades de mente-cuerpo como el yoga o Tai Chi. Sin embargo, un tipo de actividad que está siendo empleada cada vez con mayor frecuencia en los últimos años entre los pacientes de LBP es el método Pilates, actividad que también podríamos incluirla en el grupo anterior de cuerpo-mente.

## PILATES

El método Pilates recibe su nombre a partir de su creador (Joseph Pilates), quien desarrolló una serie de ejercicios en los años 20 para fomentar la condición física y mental, recibiendo este método en un principio el nombre de *centrología* (Anderson y Spector, 2000; Latey 2001; Wells, Kolt, y Bialocerkowski, 2012).

En el método Pilates está focalizado en el trabajo de la estabilidad, fuerza y flexibilidad de la musculatura del core (zona central del cuerpo), todo ello combinado con un control del movimiento, la postura y la respiración (Wells et al., 2012). Los ejercicios tradicionales de Pilates siguen seis principios básicos: centralización (tensar los músculos del tronco o *powerhouse*), concentración (atención cognitiva a la realización de los ejercicios), control (trabajo postural en la realización de los ejercicios), precisión (eficacia técnica), fluidez (suavidad en la transición de movimientos) y, por último, respiración y coordinación con los ejercicios (Wells et al., 2012).

Los ejercicios pueden ser desarrollados en el suelo, sin ningún aparato especial, recibiendo el nombre de *Mat* Pilates. O, por otro lado, pueden llevarse a cabo mediante equipamiento especializado que proporciona resistencias mediante muelles ajustables y poleas,

empleando los aparatos diseñados originalmente por Joseph Pilates como el *cadillac*, *step chair*, *ladder barrel* o el *reformer*, recibiendo el nombre de Pilates tradicional o *equipment-based* (Friedman, 2005; Latey 2001; Muscolino y Cipriani, 2004). De aquí en adelante se usarán indistintamente los términos *mat* o suelo para el primer caso; y tradicional, aparatos o *equipment-based* para el segundo caso.

Según una revisión sistemática del *American College of Sports Medicine* (Ratamess et al., 2009) sobre los modelos de progresión del entrenamiento, para llevar a cabo un programa de entrenamiento para la mejora de la fuerza muscular, se deberán llevar a cabo metas de entrenamiento específicas y apropiadas, bajo un proceso individualizado que emplee el equipamiento adecuado, diseño del programa y técnicas de ejercicio que se necesitan para una realización segura y efectiva del programa.

Por tanto, esto sugiere que los ejercicios de Pilates *equipment-based* son más seguros y fáciles de aprender y pueden proveer una mejor estabilidad del cuerpo (da Luz, Costa, Fuhro, Manzoni, Oliveira y Cabral, 2014). Por otro lado, la práctica de Pilates sin instalaciones o equipamiento especiales puede ser desarrollado en el hogar o en asociaciones de manera fácil y más accesible a la población (Kao, Liou, Huang, Tsai y Wang, 2015), mostrando mejoras en fuerza y flexibilidad de la musculatura del tronco y miembros inferiores, aunque no necesariamente esto deba de traducirse en una reducción del dolor.

El método Pilates ha sido recomendado en el tratamiento de sujetos con LBP crónico, pudiendo este tipo de práctica fortalecer la musculatura más profunda involucrada en la postura y en la estabilización para el sostén de la espina lumbar, como el transversal del abdomen y los multifídeos, los cuales suelen estar afectados en estos sujetos como se ha visto anteriormente. Precisamente estos músculos suelen estar inhibidos en quien padece LBP (Ferreira, Ferreira, Maher, Refshauge, Herbert y Hodges, 2010; Wallwork, Stanton, Freke y Hides, 2009).

En los últimos años han aparecido una serie de revisiones sistemáticas y meta análisis sobre la efectividad del método Pilates en el tratamiento de pacientes con LBP crónico, de los cuáles se han extraído resultados dispares (Aladro-Gonzalvo, Araya-Vargas, Machado-Diaz y Salazar-Rojas, 2013; Lim, Poh, Low y Wong, 2011; Miyamoto, Costa y Cabral, 2013; Pereira et al., 2012; Patti et al., 2015; Posadzki, Lizi y Hagner-Derengowska, 2011; Wells, Kolt, Marshall, Hill y Bialocerkowski, 2014). No obstante, hay evidencia de que es más efectivo que otros o ningún tipo de tratamiento para reducir la intensidad del dolor o la incapacidad como hemos visto anteriormente (Aladro-Gonzalvo et al., 2013; Lim et al., 2011; Miyamoto et al.,

2013; Posadzki et al., 2011). Pero en dos de las revisiones encontró evidencia de que este tipo de ejercicio no reduce el dolor o la incapacidad si lo comparamos con los otros tratamientos, o que la evidencia mostrada no era significativa para afirmar que el método Pilates reduce el dolor y la discapacidad en la población con LBP crónico (Pereira et al., 2012; Wells et al., 2014).

En todas estas revisiones se llega a la conclusión de que es necesario una mayor cantidad de ensayos clínicos y mejor diseñados, para mejorar la evidencia de los beneficios del método Pilates a través de un mejor potencial estadístico (Aladro-Gonzalvo et al., 2013; Lim et al., 2011; Miyamoto et al., 2013; Patti et al., 2015; Pereira et al., 2012; Posadzki et al., 2011; Wells et al., 2014).

Sin embargo, en todas ellas se analizan los ensayos sin atender en profundidad al tipo de Pilates que se lleva a cabo en la intervención, mostrándose como otra de las limitaciones. Además, la intensidad de trabajo suele resultar vaga y en ocasiones indefinida, existiendo heterogeneidad en los estudios analizados.

## 2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN Y FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Debido a la falta de consenso existente en las revisiones sobre la efectividad del método Pilates en el tratamiento de la LBP crónico mostrada en el apartado anterior, en esta revisión vamos a centrarnos en aquellos ensayos en los que se lleve a cabo una intervención con aparatos específicos del método Pilates, y que además sean prescritas de la forma más individualizada posible.

Por tanto, nuestro objetivo principal es determinar la efectividad del método Pilates supervisado y/o individualizado, con el uso de aparatos en el tratamiento de pacientes con LBP no específico agudo, subagudo y crónico.

Además, como objetivo secundario se pretende analizar la efectividad del método Pilates en suelo supervisado y/o individualizado en estos pacientes, para una visión global y comparativa de los estudios mediante dicho método.

En esta investigación se espera encontrar en aquellos ensayos clínicos que tengan como tratamiento para la LBP no específico el método Pilates, una mayor efectividad en el manejo del dolor y la discapacidad, empleando los aparatos tradicionales y una metodología de trabajo supervisada y lo más individualizada posible.



### 3. METODOLOGÍA

#### PROTOCOLO DE REVISIÓN.

Esta revisión sistemática se lleva a cabo para localizar, evaluar y resumir los hallazgos de RCTs que han investigado la efectividad del método Pilates en población con LBP. Este tipo de investigación fue elegida sobre una revisión narrativa para limitaciones de sesgo y error en la selección y valoración de la evidencia (Collins, Fauser y Bart, 2005; Cook, Murlow y Haynes, 1997). Se llevó a cabo una búsqueda completa de la literatura, para responder al problema y a la hipótesis planteados anteriormente. La calidad metodológica de estudios primarios fue valorada, y los hallazgos fueron sintetizados para dirigir el objetivo del estudio.

Para llevar a cabo esta revisión sistemática se ha recurrido al protocolo de revisión *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), consistente en una lista de comprobación de 27 puntos sobre los apartados más representativos de un artículo original, así como el proceso de elaboración de estas directrices (Liberati et al., 2009).

#### CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

Sólo se incluirán estudios RCT en esta revisión (ensayos con grupo control aleatorizados). No se considerarán aquellos estudios que hayan empleado un procedimiento de asignación cuasi aleatorizado, para evitar estimaciones parciales de los efectos de tratamiento en los estudios incluidos. Además, el texto completo de estos estudios deberá estar escritos en inglés, español, portugués, italiano, francés o alemán, para que pueda ser comprendido, excluyendo aquellos escritos en idiomas diferentes a los citados.

En cuanto a los participantes de los estudios, se aplicaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión relativos a la población de estudio.

Inclusión	Exclusión
<ul style="list-style-type: none"><li>• Adultos con un mínimo de 16 años con LBP agudo, subagudo o crónico.</li><li>• Pacientes incorporados de atención primaria, secundaria o terciaria. Cualquiera de ellos podría estar buscando atención para LBP o incorporarlos de la población general.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pacientes con ninguna contraindicación para la terapia a través del ejercicio físico</li><li>• Embarazadas</li><li>• Pacientes con patologías espinales serias, como fracturas óseas, lesiones de disco, cáncer, síndrome de la cola de caballo o enfermedades inflamatorias.</li><li>• Estudios que incluyen más de un 5% de los participantes con evidencia de daño en la raíz nerviosa.</li></ul>

En cuanto a la intervención, se consideraron estudios para evaluar la efectividad del Pilates siguiendo los siguientes criterios:

- Uso de terapias de ejercicio a través del método Pilates que empleen total o parcialmente equipamiento tradicional (*cadillac, reformer, step chair o ladder barrel*).
- Individualización del plan de trabajo para la intervención a través de este método a los pacientes. El estudio debe indicar que los ejercicios estaban basados en las necesidades individuales de los sujetos y que la ratio de participantes por sesión no excedía 1:10.
- El estudio explícitamente establece que la intervención estuvo basada en los principios del Pilates (*centrología, concentración, control, precisión, fluidez, respiración y postura*), o al menos tres de ellos.
- Los instructores tienen la formación necesaria para llevar a cabo el método Pilates y/o tienen experiencia previa en la aplicación del método Pilates.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

Se buscaron estudios RCT en las siguientes bases de datos electrónicas sin restricciones de idioma (posteriormente se aplica el criterio de elegibilidad relacionado con el idioma) o fecha de publicación. La última búsqueda fue llevada a cabo a 4 de noviembre de 2014.

- *PubMed Central*
- *Web of Science*
- *SPORTDiscus (EBSCO)*
- *Scopus Elsevier*
- *CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, EBSCO)*
- *PEDro (Physiotherapy Evidence Database)*

## ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

La estrategia de búsqueda estandarizada incluyó el uso de los términos *Pilates* y *Low Back Pain* en el título, resumen y palabras clave. Búsquedas anteriores mostraron que ampliando la búsqueda incluyendo otras palabras clave como *exercise, motor control, core* o eliminando *Low* en *Back Pain* no identificaron estudios adicionales, ni cambiando el operador

booleano a *or*. También se buscaron estudios que aparecían en otras revisiones sistemáticas sobre este tema para asegurar que estudios relevantes no quedaran sin incluir en la búsqueda. En el caso concreto de la base de datos *PEDro* se empleó además una estrategia de búsqueda diferente, al tratarse de un sistema de búsqueda avanzada por pestañas desplegadas. Se seleccionó lo siguiente: *Abstract and Title, Pilates; AND Body Part, Lumbar spine, sacroiliac joint or pelvis; AND Method, Clinical trial*.

## PROCESO DE EXTRACCIÓN DE DATOS

Todos los artículos encontrados fueron transferidos al software *Mendeley Desktop* (versión 11.4 para Windows 7), utilizando también la aplicación para la barra de herramientas del navegador *Save to Mendeley*. Tras la exportación de todos los artículos al software, se procedió a la eliminación de todos los duplicados, tras lo cual quedó una lista de todos ellos sin duplicados. Este software permitió la clasificación de los estudios en diferentes carpetas a partir de los criterios de elegibilidad, con lo cual se procedió a codificar cada estudio según los criterios.

En el primer cribado, el software nos proporcionaba el título y el resumen de cada artículo una vez lo importábamos desde la base de datos. Además, ofrece la posibilidad de incorporar el texto completo de cada artículo, hecho que permitió llevar a cabo el segundo cribado también en este software. En el apartado de resultados se explica de forma más detallada el proceso de selección de los artículos.

## LISTA DE DATOS

Fue incluida cualquier tipo de medida clínica relevante que pudiera ser considerada centrada en el paciente. No se consideraron variables fisiológicas y biomédicas tales como el rango de movimiento, control motor o resistencia muscular.

Los resultados primarios fueron:

- Intensidad de dolor medida por cualquier autoevaluación de medición de resultados válida y fiable.
- Discapacidad medida por cualquier autoevaluación de medición de resultados válida y fiable.

- Impresión global de recuperación medida por cualquier tipo de Escala de Efecto Percibido Global válida y fiable.
- Calidad de vida medida por cualquier instrumento válido y fiable.
- Efectos adversos.

## RIESGO DE SESGO EN LOS ESTUDIOS INDIVIDUALES

Para evaluar metodológicamente los artículos seleccionados se ha empleado la escala *PEDro*, disponible en Anexo 1. Esta escala ofrece una importante fuente de información para apoyar la práctica basada en evidencias clínicas (Sherrington, Herbert, Maher y Moseley, 2000; Taylor et al., 2008). Evalúa la validez interna y presentación del análisis estadístico de los estudios. Presenta 10 ítems sobre la validez interna y presentación del análisis estadístico. La presencia de indicadores de la calidad de las evidencias presentadas se asigna 1 punto y no 0 puntos (Maher, Sherrington, Herbert, Moseley y Elkins, 2003).

## 4. RESULTADOS

### SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

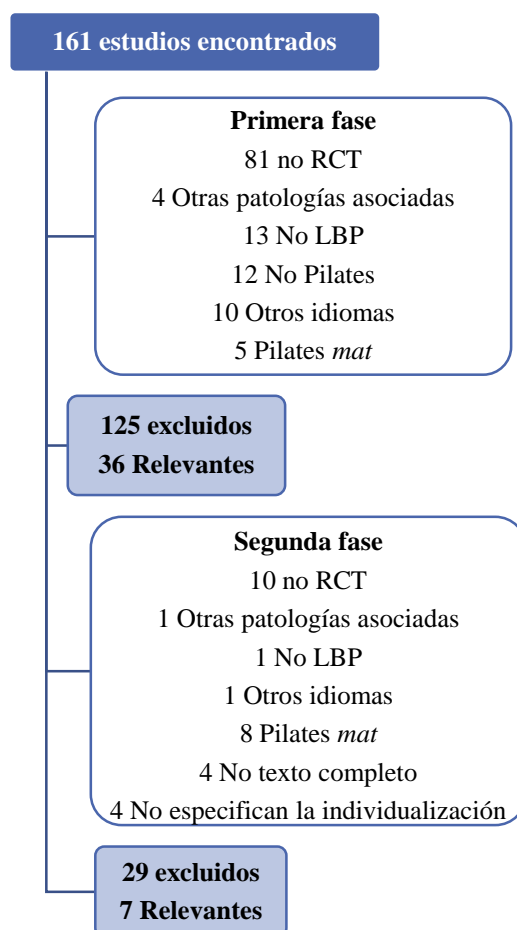


Figura 1. Criterios de inclusión y exclusión relativos a la población de estudio.

La búsqueda en las bases de datos proporcionó un total de 155 resultados, una vez llevada a cabo la eliminación de resultados duplicados. Tras aplicar un primer cribado a partir de los criterios de elegibilidad, leyendo el título y el *abstract* de cada estudio. Tras este proceso se seleccionaron un total de 36 artículos relevantes. 125 fueron excluidos por no tener un diseño de investigación RCT (n=81), por presentar otras patologías asociadas al LBP (n=4), porque los sujetos no padecían LBP (n=13), por no llevar a cabo una intervención basada en el método Pilates (n=12), por estar publicados en idiomas diferentes a los indicados en los criterios (n=10) y, por que la intervención estaba basada en el uso de equipamiento Pilates *mat* (n=5). Se llevó a cabo un segundo cribado en el que se procedió a la lectura del texto completo de las

publicaciones, buscando que se cumplieran los criterios de elegibilidad. Al final de este proceso fueron seleccionados 7 tras aplicar estos criterios de forma más exhaustiva. En este caso 29 estudios fueron excluidos por no tener un diseño de investigación RCT (n=10), por presentar otras patologías asociadas al LBP (n=1), porque los sujetos no padecían LBP (n=1), por estar publicados en idiomas diferentes a los indicados en los criterios (n=1), porque la intervención estaba basada en el uso de equipamiento Pilates *mat* (n=8), por no poder acceder al texto completo (n=4) y, por no especificar que haya habido una individualización en la aplicación de la intervención a través del método Pilates (n=4).

Debido a que la muestra de estudios seleccionados fue reducida y que además ofrecían resultados parcialmente contradictorios, a modo comparativo y para ampliar la muestra, se procedió a eliminar el criterio relacionado con el uso de equipamiento tradicional, manteniendo todos los restantes. Esto sumó otros 8 estudios más a la muestra, recuperados de los que habían sido clasificados como Pilates *mat*, con lo que la muestra total aumentó a 15 estudios.

## CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS

### INTERVENCIONES CON EQUIPAMIENTO DE PILATES TRADICIONAL

Brooks, Kenedy y Marshall (2012) compararon la aplicación de ejercicios generales (n=32; 36.3±6.3 años) respecto a ejercicios específicos a través del método Pilates (n=32; 36.2±8.2 años) en sujetos mixtos con LBP crónico, con una duración de 8 semanas de intervención, realizando 3 sesiones a la semana de 50-60' y con una ratio de participantes por sesión 1:10. En la intervención de Pilates el equipamiento empleado fue tanto la esterilla como el *reformer*, y los ejercicios fueron incrementando progresivamente la carga y la complejidad con el paso de las semanas. El grupo de ejercicios generales llevó a cabo un entrenamiento de bicicleta estática en una sala. El dolor fue medido a través de la Escala Visual Análoga (VAS) y la discapacidad por dolor lumbar través del Cuestionario Oswestry (OLBPDQ). El dolor se redujo de forma significativa en los dos grupos, y también entre grupos se redujeron ambos significativamente en el de Pilates, siendo la terapia más efectiva en la reducción de LBP en comparación con la realización de ejercicio físico general.

Lee, Hyun, y Kim, (2014) compararon un programa de Pilates *mat* (34.0±3.3 años) respecto a otro programa de Pilates con aparatos o tradicional (34.4±3.1 años) en oficinistas con LBP crónico (n=40), durante 8 semanas. Los sujetos recibían tratamiento 3 veces a la semana durante 50'. El grupo Pilates *mat* llevaba a cabo los ejercicios únicamente en suelo y el

grupo Pilates Apparatus empleó el *cadillac* y el *reformer*, siendo los ejercicios además diferentes entre grupos. El dolor fue medido a partir de VAS, además se midió la longitud de balanceo (milímetros) y la velocidad de balanceo (milímetros/segundo), aunque únicamente se va a tener en cuenta los resultados de dolor. Este se redujo significativamente en ambos grupos, mostrando el grupo Pilates *mat* una mayor reducción del dolor. Los autores lo asocian a que el Pilates *mat* emplea el peso corporal en vez de los pesados aparatos del equipamiento tradicional. El Pilates puede ser una ayuda efectiva para sujetos con LBP, siendo la variante de suelo más efectiva que la de equipamiento tradicional.

da Luz et al. (2014) también compararon un programa de Pilates *mat* (43,5±8,6 años) con uno de Pilates de equipamiento tradicional (38,8±9,9 años), en este caso en sujetos con LBP crónico no específico (n=86) durante 6 semanas, con una frecuencia de 2 sesiones por semana de 1 hora de duración. Los pacientes recibieron un tratamiento supervisado de forma individual en ambos grupos, llevados a cabo por un instructor certificado con 4 años de experiencia. Ambos grupos llevaron a cabo los mismos ejercicios, realizándolos el grupo *mat* en el suelo y el grupo de equipamiento tradicional en los dichos aparatos (*reformer*, *cadillac*, *ladder barrel* y *step chair*). El dolor se midió a partir de la Escala de Dolor Numérica (NPRS), con escala de 0 a 10, donde 0 era no dolor y 10 el máximo dolor. La discapacidad se midió a partir del Cuestionario de Discapacidad de Roland-Morris (RMDQ). El dolor se redujo de forma significativa en ambos grupos, no habiendo diferencias significativas entre grupos. La discapacidad tuvo una mejora significativa en el grupo de equipamiento tradicional a medio plazo (6 meses después) por tanto este equipamiento puede ser más efectivo porque mantiene el efecto a medio plazo para discapacidad.

Marshall, Kennedy, Brooks, y Lonsdale (2013) compararon la aplicación de ejercicios generales (n=32; 36.3±6.3 años) respecto a ejercicios específicos a través del método Pilates (n=32; 36.2±8.2 años) en sujetos mixtos con LBP crónico, con una duración de 8 semanas de intervención, realizando 3 sesiones a la semana de 50-60' y con una ratio de participantes por sesión 1:10. En la intervención de Pilates el equipamiento empleado fue tanto la esterilla como el *reformer*, y los ejercicios fueron incrementando progresivamente la carga y la complejidad con el paso de las semanas. El grupo de ejercicios generales llevó a cabo un entrenamiento de bicicleta estática en una sala. Como podemos observar, los protocolos de intervención son los mismos que en Brooks et al. (2012). El dolor fue medido a través de la VAS y la Escala de Catastrofización del Dolor (PCS), mientras que la discapacidad por dolor lumbar través del Índice de Discapacidad Oswestry (ODI). El dolor se redujo de forma significativa en los dos

grupos, pero fue mayor en el grupo de Pilates ( $P < 0.05$ ), mientras que la discapacidad fue significativamente menor también en el grupo de Pilates. Un programa de Pilates de 8 semanas ofrece mejoras en LBP, aunque los resultados no se mantienen a medio plazo.

Natour, Cazotti, Ribeiro, Baptista y Jones, (2015) estudiaron la eficacia de un programa de Pilates ( $47.79 \pm 11.47$  años) respecto a un grupo control ( $48.08 \pm 12.98$  años) en pacientes con LBP no específico ( $n=60$ ), durante 90 días (13 semanas), con una frecuencia semanal de 2 sesiones de 50 minutos, recibiendo ambos grupos medicación. El grupo de Pilates llevaba a cabo sesiones con ejercicios en suelo y en *reformer*, de 3-4 pacientes por instructor, el cual estaba certificado y poseía 10 años de experiencia. Grupo control únicamente continuaba con el tratamiento a través de la misma medicación que el grupo de Pilates. La intensidad del dolor fue medida por VAS, discapacidad por Escala Visual Análoga de Roland-Morris (RMVAS) y calidad de vida mediante el cuestionario SF-36. Diferencias significativas a favor del grupo que practicó Pilates en dolor, funcionalidad y calidad de vida. El método Pilates puede ser usado por pacientes con LBP para mejorar el dolor, la funcionalidad y la calidad de vida. Además, no tuvo efectos dañinos en estos pacientes.

Rydeard, Leger y Smith (2006) llevaron a cabo una intervención de Pilates ( $n=21$ ;  $37 \pm 9$  años) en comparación con un grupo control ( $n=18$ ;  $34 \pm 8$  años) en sujetos con LBP persistente durante 4 semanas. El grupo de Pilates tuvo una frecuencia de 3 sesiones semanales de 1 hora, además de trabajo en casa de 15 minutos durante 6 días a la semana. Los ejercicios se llevaron a cabo en el *reformer* y el fisioterapeuta proporcionaba estrategias individuales de ejecución en función de las necesidades del paciente. El grupo control debía de seguir con su tratamiento habitual. El dolor fue medido mediante Escala de Valoración Numérica (NRS) de 101 puntos y la discapacidad mediante RMDQ validado para la población de Hong Kong (RMDQ-HK). Reducción significativa en intensidad de dolor e incapacidad funcional en el grupo de Pilates. Una intervención de 4 semanas es más eficaz que un tratamiento convencional para reducir la intensidad del dolor y la discapacidad funcional, y los cambios son mantenidos a largo plazo (12 meses).

Wajswelner, Metcalf y Bennell (2012) compararon la aplicación de Pilates ( $n=44$ ;  $49.3 \pm 14.1$  años) o de ejercicios generales ( $n=43$ ;  $48.9 \pm 16.4$  años) en sujetos con LBP crónico durante 6 semanas, con una frecuencia de 2 sesiones semanales de 1 hora. Cada sujeto del grupo de Pilates llevaba a cabo un programa de ejercicios en suelo y *reformer* prescritos de forma individual por su fisioterapeuta tras un examen clínico. El grupo de ejercicios generales llevó a cabo un programa de ejercicios multidireccionales y no específicos, tradicionalmente usados



por fisioterapeutas en el tratamiento de LBP crónico, empleando: bicicleta estática, estiramientos de piernas, pesos para tren superior, *Theraband*, balón suizo y ejercicios de suelo. El dolor fue medido mediante NRS de 0 a 10, la discapacidad mediante la escala de Quebec, la calidad de vida mediante SF-36 y la función mediante la Escala Funcional Específica para el Paciente (PSFS). Tanto el dolor como la discapacidad mejoraron significativamente, aunque en ambos grupos no hubo diferencias en la Escala Quebec. Los programas de ejercicios de Pilates clínico son tan efectivos como los ejercicios generales en reducir dolor e incapacidad, y mejorar la función en adultos con LBP crónico, cuando ambos programas son llevados a cabo por fisioterapeutas.

Por último, fuera de los artículos que han sido seleccionados, cabe mencionar el protocolo de RCT diseñado por Franco et al. (2014), el cual fue excluido al no llevarse a cabo la intervención (no RCT). La intervención para ambos grupos empleo el método Pilates con equipamiento tradicional y tratamiento individual, diferenciándose el grupo control del experimental en la aplicación de un tratamiento con electroestimulación, recibiendo el grupo control una falsa electroestimulación. El dolor pretende evaluarse mediante PNRS y la discapacidad con RMDQ y PSFS para el caso de la específica. Los resultados de este estudio pretenden conocer la eficacia de combinar la electroestimulación con el método Pilates en sujetos con LBP.

---

## INTERVENCIONES CON EQUIPAMIENTO DE PILATES *MAT*

Albert Anand, Mariet Caroline, Arun, y Lakshmi Gomathi (2014) estudió la eficacia de un programa basado en el método Pilates, en comparación con un grupo control en sujetos con LBP crónico no específico (n=52; 18-60 años) durante 8 semanas, con tratamiento individualizado por fisioterapeutas. El grupo de Pilates realizaba sesiones de 45 minutos de Pilates seguidos de 15 minutos de ejercicios de flexibilidad, mientras que el grupo control realizaba 45 minutos de ejercicios terapéuticos seguidos de los ejercicios de flexibilidad. El dolor fue medido por VAS y la discapacidad por ODI. El dolor mejoró de forma significativa en el grupo de Pilates, mientras que la discapacidad también mejoró significativamente en este grupo. Los ejercicios del método Pilates ayudan a reducir el dolor, a mejorar la discapacidad y la salud general en pacientes con LBP crónico no específico.

Donzelli, di Domenica, Cova, Galletti y Giunta, (2006) compararon la eficacia de un tratamiento basado en la Escuela de la Espalda (n=22) o en el método Pilates (n=21), en sujetos

con LBP no específico (50,08 años de media), en un programa de 10 sesiones de 1 hora, con 7 pacientes como máximo por grupo. El grupo de Pilates recibió el tratamiento a partir de la variante Pilates *CovaTech* con equipamiento de suelo, y los ejercicios se adaptaban a las necesidades individuales de cada paciente. En el grupo de Escuela de la Espalda se eliminaron aquellos ejercicios que fueran similares a los del método Pilates. Se midió el dolor a través de VAS y la discapacidad a partir de OLBPDQ. Hubo una reducción significativa en ambos grupos tanto en dolor como en discapacidad, no habiendo diferencias entre grupos. No obstante, el grupo Pilates mostró un mejor cumplimiento del programa y respuesta subjetiva. Por tanto, ambos tratamientos pueden ser una alternativa para el tratamiento de LBP no específico.

da Fonseca, Magini, y de Freitas (2009) compararon entre individuos sanos ( $n=11$ ;  $25,36 \pm 5,85$  años) y con LBP ( $n=17$ ;  $33,12 \pm 11,61$  años), a su vez llevando a cabo un tratamiento de Pilates ( $n=8$ ) y otro que no realizó ningún tratamiento ( $n=9$ ), en los sujetos con LBP. El grupo control de individuos sanos siguió realizando sus actividades diarias durante la intervención. Por su parte, en el grupo LBP el grupo que no realizaba Pilates siguió con su tratamiento habitual, mientras que en el grupo Pilates se llevaron a cabo 15 sesiones de 1 hora repartidas en 2 sesiones por semana. Las sesiones eran llevadas a cabo de forma individualizada por un instructor de Pilates certificado. Se midió el dolor a través de VAS y la influencia de este en la Fuerza de Reacción Vertical (VGRF). Los resultados mostraron una reducción significativa del dolor en el grupo Pilates, que se asoció con una mayor velocidad de marcha y fuerza de sustentación en la extremidad inferior izquierda. El Pilates puede ser beneficioso para el tratamiento del dolor de espalda aliviando el dolor y mejorar la descarga de peso durante la marcha.

Kuppusamy, Narayanasamy y Christopher (2013) compararon la aplicación de un programa de ejercicios basados en el método *McKenzie* ( $48.47 \pm 10.58$  años) y otro basado en el método Pilates ( $45.93 \pm 12.48$  años) en pacientes con LBP ( $n=30$ ), llevando a cabo una intervención de 6 semanas, con 2 sesiones por semana. En el grupo Pilates las sesiones tenían una duración de 1 hora y el nivel de dificultad de cada ejercicio se adaptaban a las necesidades individuales para evitar compensaciones posturales. El otro grupo realizaba ejercicios *McKenzie* (un tipo de fisioterapia empleada para tratar LBP) basados en la evaluación del paciente, con una duración de entre 50 y 60 minutos por sesión. El dolor fue medido a partir de NPRS y la discapacidad por RMDQ. No existieron diferencias significativas entre grupos. Ambos grupos mostraron mejoras significativas tanto en Intensidad del dolor como en

discapacidad funcional asociada a LBP. El uso de *mat* Pilates y *McKenzie* fue eficaz en el tratamiento de LBP crónico no específico.

Miyamoto, Costa y Cabral (2013) estudiaron la eficacia de un programa de Pilates ( $38.3 \pm 11.4$  años) respecto a un grupo control ( $40.7 \pm 11.8$  años) con intervención mínima en sujetos con LBP crónico no específico ( $n=86$ ). La intervención tuvo lugar durante 6 semanas, con una frecuencia semanal de 2 sesiones de 1 hora por semana. El grupo de Pilates recibió un tratamiento individualizado a través de dicho método, mientras que el grupo control recibió un cuadernillo con información anatómica de la espalda y recomendaciones posturales, no recibiendo ningún tratamiento adicional. La intensidad del dolor fue medida a través de PNRS y la discapacidad a través de RMDQ, además de la discapacidad específica por PSFS. Se observaron mejoras significativas en intensidad del dolor e incapacidad en grupo Pilates, aunque no se prolongaron 6 meses después. El método Pilates junto con un cuadernillo educativo produce ligeras mejoras comparado con sólo educación en sujetos con LBP crónico no específico. Sin embargo, los efectos no sirven a largo plazo.

Montero-Cámara, Sierra-Silvestre, Monteagudo-Saiz, López-Fernández, López-López y Barco-Pérez (2013) llevó a cabo una intervención basada en el método *Sttot* Pilates suelo en sujetos con LBP inespecífico subagudo o crónico ( $n=24$ ), comparando su aplicación con estiramientos del método Pilates ( $46,33 \pm 10,94$  años) o estiramientos pasivos analíticos ( $48,50 \pm 10,25$  años). Dicha intervención se llevó a cabo durante 3 semanas con 2 sesiones semanales de 30 minutos en grupos de 6 para ambos grupos. El grupo de estiramiento mediante Pilates llevó a cabo dicho procedimiento a través de dos ejercicios: *Spine Stretch Forward* y *The Saw*. El grupo de estiramiento pasivo analítico realizó dicho procedimiento para la musculatura isquiotibial con dos tipos de estiramiento, ambos con técnica propioceptiva neuromuscular de sostén-relajación. El dolor fue medido por VAS y la discapacidad por LBP a través del OLBPDQ. El grupo Pilates obtuvo una mejoría clínicamente significativa frente al grupo de estiramiento analítico en percepción de dolor, postintervención y a los 6 meses. No hubo diferencias en discapacidad. Ambos grupos redujeron eficazmente el dolor y la discapacidad. El método Pilates es eficaz en la reducción del dolor y la discapacidad a corto y medio plazo. Además, el estiramiento activo excéntrico basado en el método Pilates es clínicamente más efectivo que el estiramiento pasivo analítico en cuanto a percepción del dolor, tras intervención y a los 6 meses.

Pappas, Panou y Souglis (2013) llevaron a cabo una intervención en 28 pacientes con LBP crónico (20-60 años), asignándolos en grupo experimental y grupo control. La intervención del grupo experimental duró 6 semanas, repartida en dos sesiones semanales de 30 minutos, contando con ejercicios de Pilates realizados en *Fitball* y dirigidas por un instructor certificado en Pilates, con 7 participantes por cada sesión. El dolor se evaluó por la Escala Visual Análoga de Roland Morris (RMVAS) y la discapacidad y funcionalidad por OSWDQ. Se observaron mejoras en el grupo experimental en dolor y funcionalidad y discapacidad. El método Pilates puede reducir el dolor y mejorar la funcionalidad y la discapacidad en sujetos con LBP crónico, en comparación con la no intervención.

Tras analizar en profundidad este último artículo de Pappas et al. (2013) se constata que la aleatorización de la muestra no está indicada, únicamente hace referencia a que se reparten los sujetos equitativamente en cada uno de los grupos. Por tanto, este estudio no puede ser considerado como RCT, es posible que haya habido una aleatorización, pero esta no ha sido indicada, y con ello tampoco puede ser evaluado en la escala *PEDro*. Este hecho se tendrá en cuenta en el apartado de discusión.

Por último, Quinn, Barry y Barry (2011) llevaron a cabo una intervención con 26 mujeres que padecían LBP, las cuales fueron asignadas a un grupo Pilates (n=15; 41,8±13,84 años) y a un grupo Control (n=14; 44,07±12,50 años). La intervención tuvo una duración de 8 semanas, llevándose a cabo 1 sesión de 1 hora a la semana de Pilates *mat*. Estuvieron dirigidas por un fisioterapeuta cualificado en *Body Control Pilates*, con tamaño de 3-6 participantes para asegurar supervisión cercana. Además, los pacientes realizaron 15' de ejercicios de Pilates 5 días a la semana en casa. Grupo control recibía tratamiento de fisioterapia convencional. Se evaluó el dolor a través de VAS y la discapacidad por RMDQ. Mejora significativa pero no clínica de dolor en grupo Pilates y no hubo mejoras significativas entre grupos en discapacidad. El uso de clases de Pilates durante 8 semanas en mujeres con LBP mejora el dolor.

Como en el apartado anterior, también citaremos un estudio que no ha sido seleccionado y que no se incluirá en el análisis, pero que se hace necesario tenerlo en cuenta (Miyamoto et al., 2015). Se trata de un estudio que todavía no ha sido publicado y que compara la aplicación de distintas frecuencias de tratamiento semanal de método Pilates, añadiendo un grupo control. Los sujetos con LBP no específico (n=296; 18-60 años) fueron divididos equitativamente y de forma aleatorizada en grupo control, grupo de 1 sesión semanal, grupo de 2 sesiones semanales y grupo de 3 sesiones semanales. Todos los grupos recibieron un cuadernillo educacional, sin

ningún tipo de intervención más en el grupo control. Los grupos de Pilates recibieron una intervención de 6 semanas en una clínica de fisioterapia. Se evaluó el dolor, la discapacidad general y específica y catastrofización del dolor entre otros. Los resultados de este estudio deben contribuir a una mejor definición de programas de tratamiento para estos pacientes.

## RIESGO DE SESGO EN LOS ESTUDIOS

Como se comentó en el apartado de metodología, se procedió al análisis de los estudios seleccionados con objeto de valorar la calidad científica de cada uno de ellos, recurriendo para ello a la escala *PEDro*. Esta escala constaba de 11 ítems, aunque la valoración se da sobre 10 puesto que el primer ítem no se tiene en cuenta en la calificación.

El rango de valoración de estos estudios varía entre 2/10 y 8/10, estando la gran mayoría de ellos entre 7/10 (n=5) y 8/10 (n=4). Existen también valoraciones de 5/10 (n=1) y de 4/10 (n=3), las cuales también suelen considerarse como aceptables, siendo el estudio de Donzelli et al. (2009) el único que presenta una valoración inferior. Además, se encuentra el estudio de Pappas et al. (2013), que como se comentó anteriormente, no ha sido valorado puesto que no indica ningún tipo de aleatorización en el proceso de investigación. A continuación, se muestra una tabla resumen con las valoraciones, ordenando los estudios de mayor a menor valoración.

Tabla 2. Valoración del riesgo de sesgo en los estudios seleccionados siguiendo la escala *PEDro*.

Autor o autores/año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Valoración
Miyamoto et al. (2013)	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10
da Luz et al. (2013)	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10
Natour et al. (2015)	N	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10
Rydeard et al. (2006)	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10
Brooks et al. (2012)	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7/10
Marshall et al. (2013)	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7/10
Montero-Cámara et al. (2013)	S	S	N	S	N	N	S	S	S	S	S	7/10
Quinn et al. (2013)	S	S	S	S	N	N	S	N	S	S	S	7/10
Wajswelner et al. (2012)	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7/10
Albert Anand et al. (2014)	N	S	S	N	N	N	S	N	N	S	S	5/10
da Fonseca et al. (2009)	S	S	N	S	N	N	N	S	N	N	S	4/10
Kuppusamy et al. (2013)	N	S	S	N	S	N	S	N	N	N	N	4/10
Lee et al. (2014)	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	S	4/10
Donzelli et al. (2009)	S	N	N	N	N	N	S	N	N	N	S	2/10
Pappas et al. (2013)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS

Tabla 3. Resumen de los resultados obtenidos en los estudios seleccionados

Estudio	Muestra	Instrumentos/Variable	Intervención	Resultados/Conclusión	PEDro
Brooks, Kennedy y Marshall (2012)	64 pacientes con LBP crónico. Género mixto.	VAS- Dolor	8 semanas, 3 sesiones 50-60'/semana. Supervisión ratio 1:10.	El dolor se redujo de forma significativa en los dos grupos, y también entre grupos fue mayor significativamente en SEG.	7/10
	32 Grupo ejercicios específicos (36.2±8.2 años) (SEG)	ODI – Discapacidad auto-percibida	SEG método Pilates, empleando <i>mat</i> y <i>reformer</i> .	Discapacidad fue significativamente menor en SEG.	
	32 Grupo de ejercicios generales (36.3±6.3 años) (CEG)		CEG entrenamiento en bicicleta estática	Pilates es más efectivo en la reducción de LBP que ejercicios generales.	
Lee, Hyun, y Kim, (2014)	40 oficinistas con LBP crónico	VAS- Dolor	8 semanas 3 sesiones 50'/semana.	Dolor se redujo significativamente en ambos grupos, mostrando PME mejor resultado.	4/10
	Pilates <i>mat</i> Exercise (PME): Edad 34.0±3.3 años. Pilates Apparatus Exercies (PAE): Edad 34.4±3.1 años.		Ejercicios relevantes para terapia de LBP	PME emplea el peso corporal mientras en vez de pesados aparatos como en PAE	
da Luz et al., (2014)	86 participantes con LBP crónico	PNRS- Dolor	6 semanas, 2 sesiones individuales 1 hora/semana. Fisioterapeuta certificado, 4 años experiencia.	El dolor se redujo de forma significativa en ambos grupos, no habiendo diferencias significativas entre grupos.	8/10
	43 grupo <i>mat</i> Pilates: Edad 43,5±8,6 años	RMDQ- Discapacidad	Grupo <i>mat</i> Pilates: ejercicios en el suelo.	La incapacidad tuvo una mejora significativa en el grupo <i>equipment-based</i> a medio plazo.	
	43 grupo <i>equipment-based</i> Pilates: Edad: 38,8±9,9 años		Grupo <i>equipment-based</i> Pilates: ejercicios en <i>cadillac</i> , <i>reformer</i> , <i>ladder barrel</i> y <i>step chair</i> .	<i>Equipment-based</i> Pilates puede ser más efectivo porque mantiene el efecto a medio plazo para incapacidad y kiensiofobia.	

<b>Marshall, Kennedy, Brooks, y Lonsdale (2013)</b>	64 sujetos con LBP crónico	VAS y PCA- Dolor	8 semanas, 3 sesiones 50-60'/semana. Ratio 1:10.	Dolor se redujo de forma significativa en SEG y CEG, pero fue mayor en el grupo SEG ( $P < 0.05$ )	7/10
	32 Grupo ejercicios específicos (36.2±8.2 años) (SEG)	ODI- Discapacidad	SEG basado en método Pilates, empleando <i>mat</i> y <i>reformer</i> .	Discapacidad significativamente menor en SEG	
	32 Grupo de ejercicios generales (36.2±6.2 años) (CEG)		CEG entrenamiento en bicicleta estática	Pilates durante 8 semanas ofrece mejoras en LBP, pero los resultados no se mantienen a medio plazo.	
<b>Natour, Cazotti, Ribeiro, Baptista y Jones, (2015)</b>	60 pacientes con LBP crónico inespecífico	VAS- Dolor	90 días, 2 sesiones de 50'/semana. Sesiones 3-4 pacientes, educador físico certificado 10 años experiencia	Diferencias significativas a favor de EG en dolor, funcionalidad y calidad de vida.	8/10
	30 Grupo control: 48.08±12.98 años (EG)	RMQ- Funcionalidad	EG: ejercicios en suelo y equipamiento. Además recibían medicación	Pilates puede ser usado por LBP para mejorar dolor, funcionalidad y calidad de vida. Además no tuvo efectos dañinos en estos pacientes.	
	30 Grupo experimental: 47.79±11.47 años (CG)	SF-36- Calidad de vida	CG tratamiento medicación		
<b>Rydeard, Leger y Smith (2006)</b>	39 sujetos con LBP subagudo	PNRS- Dolor	4 semanas	Reducción significativa en intensidad de dolor e incapacidad funcional en STEG.	7/10
	21 Grupo de ejercicio de entrenamiento específico (STEG): Edad 37±9 años	RMDQ-HK- Discapacidad	STEG Pilates aparatos 3 sesiones 1 hora/semana y programa ejercicios en hogar de 15'x6 veces/semana.	Pilates 4 semanas es más eficaz que un tratamiento convencional para reducir dolor e incapacidad funcional. Cambios mantenidos a los 12 meses.	
	18 Grupo control (CG): Edad 34±8 años		CG tratamiento habitual.		
<b>Wajswelner, Metcalf y Bennell (2012)</b>	87 pacientes con LBP crónico	Escala Quebec- Dolor y discapacidad	6 semanas, 2 sesiones 60'/semana. Supervisado por fisioterapeuta.	Dolor/incapacidad: mejora significativa en ambos grupos en Escala Quebec, sin diferencias entre grupos.	7/10
	Pilates (n=44; 49.3±14.1 años)	PSFS y PSEQ- Dolor	Grupo Pilates clínico ejercicios individualizados	Pilates clínico tan efectivo como ejercicios generales en reducir dolor e	

			en <i>mat</i> y <i>reformer</i> tras examen clínico	incapacidad, y mejorar la función en adultos con LBP crónico, cuando	
	Ejercicios generales (n=43; 48.9±16.4 años)		Grupo de ejercicios generales, genéricos multidireccionales.	ambos programas son llevados a cabo por fisioterapeutas.	
<b>Albert Anand, Mariet Caroline, Arun, y Lakshmi Gomathi (2014)</b>	Sujetos con LBP crónico no específico (n=52; 18-60 años)	VAS- Dolor	8 semanas tratamiento individualizado por fisioterapeutas	Dolor mejoró significativamente en grupo Pilates.	5/10
	Grupo Pilates	ODI- Discapacidad	Grupo Pilates 45' de Pilates + 15' flexibilidad	Discapacidad mejoró significativamente en grupo Pilates	
	Grupo Control		Grupo control 45' ejercicios terapéuticos + 15' flexibilidad	Pilates ayuda a reducir dolor, mejorar discapacidad y salud general en pacientes con LBP crónico no específico.	
<b>Donzelli, Di Domenica, Cova, Galletti y Giunta, (2006)</b>	53 sujetos con LBP crónico no específico (43 completaron el estudio)	VAS- Dolor	10 sesiones 1 hora con 7 pacientes máx. por grupo	Reducción significativa en ambos grupos en dolor e incapacidad.	2/10
	22 Grupo escuela de la espalda	OLBPDQ- Discapacidad	grupo Pilates <i>CovaTech</i> ejercicios adaptados a cada paciente en cada grupo.	Grupo Pilates mostró mejor cumplimiento y respuesta subjetiva.	
	21 Pilates <i>CovaTech</i>		Grupo escuela espalda se eliminaron aquellos ejercicios similares Pilates.	Escuela espalda y Pilates alternativa tratamiento LBP no específico.	
<b>da Fonseca, Magini, y de Freitas (2009)</b>	28 Participantes (mixto) LBP crónico	VAS - Dolor	15 sesiones 1 hora, 2/semana. Individualizadas, instructor certificado.	Reducción significativa del dolor en grupo Pilates	4/10
	11 Grupo control (sanos): 25.36 ± 5.85 años	VGRF- Fuerza de reacción vertical	Grupo control siguió con sus actividades normales	Mayor velocidad de marcha y fuerza de sustentación en la extremidad inferior izquierda en grupo Pilates	
	17 Grupo LBP: 33.12 ± 11.61 años • 8 Grupo Pilates • 9 Grupo no Pilates		Grupo no Pilates siguió con su tratamiento habitual.	Pilates puede ser beneficioso para tratamiento de LBP aliviando el dolor y mejorar la descarga de peso durante la marcha.	
<b>Kuppusamy, Narayanasamy y Christopher (2013)</b>	30 pacientes con LBP crónico no específico	NPRS - Dolor	6 semanas, 2 sesiones de 60'/semana. <i>McKenzie</i> 50-60'.	Mejoras significativas en dolor y discapacidad funcional asociada a LBP.	4/10



	15 Grupo <i>McKenzie</i> (MEG): 48.47 ± 10.58 años.	RMLBPDQ- Discapacidad funcional	Nivel dificultad adaptado a necesidades individuales.	No existen diferencias significativas entre grupos.	
	15 Grupo Pilates (MBPE): 45.93 ± 12.48 años			Pilates <i>mat</i> y <i>McKenzie</i> eficaces en tratamiento de LBP crónico no específico.	
<b>Miyamoto, Costa y Cabral, 2013)</b>	86 sujetos con LBP crónico no específico.	PNRS - Dolor	6 semanas, 2 sesiones de 60'/semana.	Mejoras significativas en dolor e incapacidad en grupo Pilates, aunque no se prolongaron 6 meses después.	8/10
	43 Grupo Pilates: 38.3±11.4 años	RMDQ- Discapacidad funcional	Grupo Pilates tratamiento individual y personalizado.	Pilates cuadernillo produce ligeras mejoras comparado con sólo educación en sujetos con LBP crónico no específico.	
	43 Grupo intervención mínima: 40.7±11.8 años		Grupo control cuadernillo educativo sobre anatomía, postura.	Efectos que no se prolongan a largo plazo	
<b>Montero-Cámara et al. (2013)</b>	24 sujetos con LBP inespecífico subagudo o crónico	VAS - Dolor	3 semanas, 2 sesiones de 30' <i>Stott</i> Pilates/semana, grupos de 6.	El grupo 1 mejoría clínicamente significativa dolor postintervención y a los 6 meses. No diferencias en discapacidad.	7/10
	12 Grupo 1 estiramiento Pilates: 46,33±10,94 años	OLBPDQ- Discapacidad por dolor	Grupo 1 estiramiento método Pilates: <i>Spine Stretch Forward</i> y <i>The Saw</i> .	Ambos grupos redujeron eficazmente el dolor y la discapacidad.	
	12 Grupo 2 estiramiento pasivo analítico: 48,50±10,25 años		Grupo 2 estiramiento pasivo analítico de isquiotibiales, 2 ejercicios, técnica propioceptiva neuromuscular de sostén-relajación.	Pilates eficaz en reducción del dolor y discapacidad a corto y medio plazo. Estiramiento Pilates clínicamente más efectivo estiramiento pasivo analítico respecto a dolor, tras intervención y a los 6 meses.	
<b>Pappas, Panou y Souglis (2013)</b>	28 pacientes con LBP crónico (20-60 años)	RMVAS - Dolor	6 semanas, 2 sesiones de 30'/semana, grupos de 7. Instructor certificado.	Mejoras en el grupo experimental en dolor y funcionalidad.	-
	14 Grupo experimental	OSWDQ- Discapacidad por dolor	Grupo experimental ejercicios de Pilates en <i>mat</i> y Fitball	Pilates puede reducir dolor y mejorar funcionalidad en sujetos con LBP crónico, comparado con grupo control	

	14 Grupo control					
<b>Quinn, Barry y Barry (2011)</b>	26 mujeres con LBP crónico	VAS – Dolor		8 semanas, 1 sesión de 60'/semana,	Mejora significativa pero no clínica dolor en grupo Pilates.	7/10
	15 Grupo Pilates: 41,8±13,84 años	RMDQ- Discapacidad por dolor		Grupo Pilates <i>mat</i> + 15' de ejercicios Pilates en casa 5 días/semana. Grupos de 3-6. Instructor certificado.	No hay mejoras significativas entre grupos en discapacidad.	
	14 Grupo Control: 44,07±12,50 años			Grupo control recibía tratamiento de fisioterapia convencional.	Pilates durante 8 semanas en mujeres con LBP mejora el dolor.	

**Listado de abreviaturas**

**ODI:** Oswestry Disability Index; **OLBPDQ:** Oswestry Low Back Pain Disability Scale; **OSWDQ:** Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire; **PCA:** Pain Catastrophizing Scale; **NRPS:** Numerical Rating Pain Scale 101- Point Numerical Rating Scale (0-10 ó 0-100); **PSEQ:** Pain Self-Efficacy Questionnaire; **PSFS:** Patient-Specific Functional Scale; **RMDQ y RMDQ-HK:** Roland Morris Disability Questionnaire y la version para Hong Kong; **RMLBPDQ:** Roland Morris Low Back Pain Disability Questionnaire; **RMQ:** Roland Morris Disability Questionnaire; **RMVAS:** Roland Morris pain rating Visual Analogue Scale; **SF-36:** cuestionario de salud y calidad de vida de 36 ítems; **VAS:** Visual Analogue Scale (0-10 ó 0-100); **VGRF:** Vertical Ground Reaction Force

## 5. DISCUSIÓN

A tenor de los resultados expuestos, podemos observar como el Pilates podría considerarse un tratamiento efectivo para sujetos con LBP, ya sea crónico, subagudo o agudo. Todos los estudios muestran su eficacia a la hora de reducir el dolor en esta población, aunque no ocurre lo mismo en la discapacidad asociada a LBP. Además, tampoco existe unanimidad en los resultados obtenidos si lo comparamos con otras terapias de intervención como *McKenzie*, fisioterapia o ejercicios físico general, ni tampoco entre distintas modalidades de práctica de Pilates.

En primer lugar, y con objeto de responder a uno de los objetivos de esta investigación, vamos a analizar los resultados de las intervenciones en las que se ha empleado el equipamiento tradicional. En 2 de los 7 estudios de este grupo se compara entre la aplicación de Pilates *mat* y Pilates con aparatos, ofreciendo resultados contradictorios. Lee et al. (2014) muestra una mayor eficacia del *mat* con respecto al dolor, achacando esta diferencia a que *mat* emplea el propio peso corporal y en el otro grupo se usaron aparatos pesados. Mientras que da Luz et al. (2014) muestra una mayor eficacia del tradicional en relación a la discapacidad, manteniendo los efectos a medio plazo. Este último estudio ofrece una mayor calidad metodológica, además de ser aplicado a mayor población. También puede deberse a que en Lee et al. (2014) no hubo una correcta individualización en el grupo de aparatos y las cargas de trabajo no eran adecuadas a las necesidades individuales de los sujetos. Los resultados podrían considerarse más consistentes si la muestra de estudios que compararan la diferencia en la aplicación de los distintos equipamientos fuera mayor, pudiéndose sacar conclusiones consistentes a este respecto.

Los restantes estudios que emplean equipamiento tradicional lo comparan con otros tratamientos basados en ejercicio físico (Brooks et al., 2012; Marshall et al., 2013; Wajswelner et al., 2012), con el tratamiento habitual (Rydeard et al., 2006) o con medicación (Natour et al., 2015).

El tratamiento de Pilates con equipamiento tradicional mostró mejoras significativas en cuanto a su eficacia en sujetos con LBP, debido a la reducción del dolor y de la discapacidad, si lo comparamos con otras terapias de actividad física que emplean bicicleta estática, concretamente en los estudios de Brooks et al. (2012) y Marshall et al., (2013). No obstante, los resultados no se mantuvieron a largo plazo según este último estudio. En el caso de Wajswelner et al. (2012), el grupo de Pilates no fue más eficaz que la otra intervención basada

en actividad física. Esto puede deberse a que el tratamiento de este grupo, a pesar de tratarse de ejercicios multidireccionales, eran desarrollados por fisioterapeutas, se utilizan frecuentemente en tratamientos de LBP y eran individualizados para los pacientes. Se observa como algunos de los ejercicios y materiales empleados en este entrenamiento guardan cierta relación con el Pilates, especificándose incluso que se realizaron ejercicios de suelo.

Tenemos pues en esta comparativa resultados contradictorios, siendo la calidad metodológica de los dos estudios buena al presentar los tres una valoración de 7/10 en la escala *PEDro*, por lo que los resultados pueden considerarse consistentes, aunque una muestra de estudios reducida. Se puede extraer de ellos que el uso de Pilates con equipamiento tradicional fue más eficaz que llevar a cabo actividades físicas como el entrenamiento en bicicleta estática, pero es igual de eficaz que una actividad física supervisada por fisioterapeutas y que son habitualmente empleadas para el tratamiento de LBP.

Rydeard et al. (2006) mostró que un programa de Pilates con aparatos es más eficaz que seguir con el tratamiento habitual que previamente seguían los sujetos con LBP, sin descartar la actividad física. Este estudio tiene buena valoración metodológica en cuanto a riesgo de sesgo (8/10), no obstante, quizás el tratamiento del grupo control se deja demasiado abierto y hubiera sido mejor concretar una actividad. Además, la muestra de pacientes es más baja que en los estudios anteriores. Si se observa que la frecuencia semanal de este tratamiento es la mayor. Lo que sí es evidente que el programa de Pilates con equipamiento tradicional fue más eficaz que el tratamiento llevado a cabo anteriormente por estos sujetos, manteniéndose estos cambios a largo plazo.

Por último, dentro del grupo de los estudios que emplean Pilates tradicional, Natour et al. (2015) lo comparan con el tratamiento mediante medicación, siendo esta también administrada al grupo de Pilates. El programa llevado a cabo ejercicios de suelo y equipamiento tradicional mejoró significativamente el dolor, la funcionalidad y la calidad de vida de los pacientes con LBP. La duración del tratamiento fue mayor a la de los otros estudios y otra notable diferencia con respecto a los anteriores fue la valoración de la calidad de vida, la cual guarda estrecha relación con la salud.

En cuanto a las intervenciones de Pilates en suelo, sin tener en cuenta las dos que ya han sido analizadas porque eran comparadas con un grupo de equipamiento tradicional, todos los estudios mostraron la eficacia de esta intervención en sujetos con LBP. No obstante, existe una mayor heterogeneidad respecto a la intervención del grupo control, llevándose a cabo: otros

ejercicios terapéuticos, *McKenzie*, escuela de la espalda o añadir diferentes tipos de estiramiento; tratamiento habitual; fisioterapia convencional; o cuadernillo de educación postural.

Empezaremos con los estudios en los que llevaron a cabo otro tipo de actividad física en la intervención. En primer lugar, Albert Anand et al. (2014) y Montero-Cámara et al. (2013) mostraron mejoras significativas en dolor, pero este último estudio, en el que todos los sujetos realizaron un programa de Pilates al que fue añadido ejercicios de estiramiento o analíticos pasivos, no establece mejoras significativas para la discapacidad. De ambos podemos deducir que un tratamiento de Pilates en suelo puede ser más eficaz o parcialmente más eficaz que otras terapias convencionales, si además se le añaden estiramientos propios del método Pilates, los cuales reportan mejoras en el dolor a corto y a medio plazo.

En contrapartida tenemos a Donzelli et al (2009) y Kuppusamy et al. (2013), los cuales mostraron que el Pilates es efectivo en el tratamiento de LBP, pero que no tuvo diferencias significativas con otras terapias físicas similares como la escuela de la espalda o el *McKenzie*. Estos datos contrastan en cierta medida con Albert Anand et al. (2014), el cual lleva a cabo en el grupo control ejercicios de cierta similitud a los de la escuela de la espalda o el *McKenzie*, focalizados para la espalda. Atendiendo a la calidad metodológica de dichos estudios, habría que inclinarse hacia los mejores resultados mostrados por el método Pilates frente a otros tipos de terapias basadas en actividad física similares, pero no hay una muestra de estudios consistente como para corroborarlo.

La aplicación del método Pilates en comparación con un grupo control que siguió realizando su tratamiento habitual, sin excluir medicación, resultó ser beneficioso para el tratamiento de LBP, aliviando el dolor y mejorando el reparto del peso durante la marcha (da Fonseca et al., 2009). No obstante, este estudio presenta la limitación de no especificar las actividades o el tratamiento que realizaba el grupo control, además de que el número de participantes es bastante reducido.

Por su parte, el estudio mejor valorado de los de Pilates *mat* en cuanto a riesgo de sesgo muestran la mayor eficacia de este tratamiento para sujetos con LBP, si lo comparamos con un programa de educación postural (Miyamoto et al., 2013). Este estudio también presenta la característica de que el grupo experimental recibió un tratamiento individual y personalizado. No obstante, los resultados no se prolongaron a largo plazo.

Por último, Quinn et al. (2013), único estudio que utiliza población exclusivamente femenina, mostró una mejora del dolor, pero no de la discapacidad, respecto de un grupo que recibía tratamiento de fisioterapia convencional.

En el análisis conjunto de los estudios de Pilates *mat* observamos más datos contradictorios si cabe que en los de equipamiento tradicional, sobre todo si lo comparamos con otras terapias basadas en actividades físicas. Además, la calidad metodológica de los estudios es ligeramente inferior y existe una mayor heterogeneidad como se ha comentado. Si observamos los estudios de Pilates con aparatos, todos excepto Lee et al., (2014), presentan una calidad metodológica bastante buena.

Si realizamos una visión conjunta de los tratamientos de Pilates, sin tener en cuenta si utiliza aparatos o suelo, podría adoptarse de la posición de que este método es superior a otras terapias físicas, por el mayor número de estudios que lo corroboran y por la mayor calidad metodológica de estos. No obstante, se hacen necesarias más investigaciones en este campo para poder extraer conclusiones definitivas.

Lo que si queda evidente por unanimidad en los estudios analizados es que el Pilates es más eficaz que cualquier otra terapia no basada en actividad física, ya sea mediante medicación, educación postural, fisioterapia convencional o cualquier otro tipo de tratamiento convencional.

La duración de las intervenciones varió entre 13 semanas (90 días) o 3 semanas, siendo los tratamientos más habituales de 8 semanas (n=6) y 5 semanas (n=5), tanto en las de aparatos como en las de suelo. Por tanto, cabría atribuir una mayor eficacia de las intervenciones en esas franjas de duración. Existe un estudio (Donzelli et al., 2009) que no especifica la frecuencia semanal de la intervención y la duración es mostrada en días, lo cual dificulta la comparabilidad con el resto de estudios. A esto hay que añadirle que es el estudio que presenta menor calidad metodológica.

La edad de los pacientes incluidos en las intervenciones osciló entre los 18 y los 60 años, si bien, la gran mayoría estuvo en una franja de entre 30 y 50 años. En Donzelli et al. (2009) no se indica la edad de la muestra, poniéndose una vez más de manifiesto la baja calidad metodológica de esta investigación.

Las intervenciones llevadas a cabo mediante aparatos estuvieron especialmente dirigidas a un rango de población de entre 30 y 40 años (n=4), aunque también es importante mencionar el rango de entre 40 y 60 años (n=2). Mientras que en el grupo suelo fue más

heterogéneo, en parte porque en algunos únicamente se indica en el apartado de metodología el rango de población que van a incluir en la intervención, siendo de 18 o 20 hasta 60 años (n=2). Los restantes oscilan entre 30-50 años (n=2), 40-60 años (n=2) y 20-40 años (n=1).

En cuanto al género de la muestra, excepto la intervención llevada a cabo por Quinn et al. (2011), en todas las demás la población era mixta. No obstante, es característico que en todas ellas predominan las mujeres frente a los hombres. Esto puede deberse a un mayor interés de la población femenina hacia este tipo de actividades.

Para finalizar este apartado, dentro de los diferentes grados de afectación de LBP, los pacientes seleccionados fundamentalmente fueron los de tipo crónico en el grupo de equipamiento (n=6), aunque se seleccionaron pacientes que al menos presentaran LBP de tipo agudo (n=1). En los estudios de suelo ocurrió lo mismo en la selección de pacientes, dándose prácticamente la misma proporción.

## 6. LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Entre las limitaciones encontradas en esta investigación, nos encontramos principalmente con la heterogeneidad de las intervenciones llevadas a cabo tanto en el grupo experimental como en el grupo control. Esta heterogeneidad es más acusada en los grupos control, ya que se compara el método Pilates con un abanico de intervenciones en las que no hubo intervención, se realizó siguiendo las actividades diarias o se comparaban con otras actividades físicas de distintas características. En los grupos experimentales de los estudios de Pilates *mat* hubo diferencias en los materiales empleados, lo cual es una limitación en estas intervenciones, no siendo el caso de los que usaban equipamiento, empleando prácticamente el mismo material entre ellos.

Otra de las limitaciones que encontramos es la reducida muestra de estudios, sobre todo de *equipment-based*, y que individualizaran el trabajo a las necesidades del paciente. Esta limitación viene influenciada por la anterior, puesto que, si hubiera una mayor homogeneidad en las intervenciones, a pesar de este número reducido de estudios se podrían extraer conclusiones más relevantes. La reducida muestra de estudios de esta tipología, como se mencionó en apartados anteriores, motivó la ampliación de estudios, eliminando uno de los criterios para añadir más estudios a los ya incluidos anteriormente, sin que ello descartara el objetivo inicial de la investigación.

El idioma se presentó también como una limitación, habiéndose hallado artículos de investigación que empleaban el método Pilates para LBP publicados en hebreo, persa o coreano. No obstante, el factor de impacto de las revistas en donde estaban publicadas no era especialmente representativo.

Por último, la calidad metodológica de parte de los estudios era solamente aceptable, baja o incluso uno de ellos se descubrió que no estaba aleatorizado. No obstante, si se compara con revisiones anteriores, esta investigación cuenta con mayor número de publicaciones de calidad en base a la escala *PEDro*, algunas de ellas publicadas recientemente, y por ello no recogidas en estas revisiones, o sólo mencionadas sin que hubieran llegado a publicarse.

Como futura línea de investigación, se puede plantear la realización de otra revisión sistemática con estas características, con objeto de corroborar si se mantiene este incremento de calidad metodológica de los estudios que van apareciendo sobre Pilates y LBP. También para comprobar si estos nuevos estudios suponen una mayor homogeneidad en las intervenciones, con las que se podrán extraer mejores conclusiones y aplicaciones prácticas para llevar a cabo programas de intervención de este tipo. En esta misma línea, se podrían plantear revisiones sistemáticas que filtren los estudios en función del tipo de intervención si es posible, de la edad de los pacientes o, del tipo de instrumento empleado para evaluar el dolor, la discapacidad o la salud y calidad de vida.

Así mismo, también sería interesante la realización de un meta análisis para evaluar de forma más objetiva estos estudios en función de las variables evaluadas y complementen a los ya realizados anteriormente, aunque en este caso, nos centraremos en las intervenciones *equipment-based* o, hacer una comparativa con *mat*

Otra línea futura de investigación sería la de llevar a cabo diseños RCT en los que se comparen la aplicación de *equipment-based* y *mat* (o mixto), distinta ratio de participantes por sesión o grados de individualización, distintas frecuencias de trabajo, o la aplicación o no de trabajo de flexibilidad mediante el método Pilates.

Finalmente, se podría llevar a cabo más estudios que comprobaran la efectividad a medio y largo plazo de estos estudios tras finalizar la intervención. Incluso, sería interesante, aunque difícil de llevar a cabo, evaluar estos efectos sin que finalice el programa de intervención, siendo este de larga duración, y poder compararlo con otros programas de menor



duración. Se daría la posibilidad de poder evaluar cómo evolucionan los pacientes a lo largo de un proceso a largo plazo.

## 7. IMPLICACIONES PRÁCTICAS

El método Pilates desarrollado en equipamiento tradicional y siguiendo unas pautas de individualización en el trabajo es eficaz en el tratamiento de sujetos con LBP fundamentalmente de tipo crónico, debido a las mejoras que produce en la percepción del dolor en los pacientes y en la discapacidad asociada a esta patología.

No obstante, la investigación existente no presenta resultados suficientes para afirmar que el Pilates con equipamiento tradicional es más eficaz que el Pilates *mat*, aunque si puede ser considerado más eficaz que en otras terapias basadas en actividad física. Esto ocurre, sobre todo, cuando estas terapias no realizan un trabajo enfocado a los grupos musculares del tronco y la espalda y, además, no están adecuadas a las necesidades de estos pacientes.

Tanto el Pilates suelo como el de aparatos son más eficaces que cualquier otra terapia no basada en la actividad física. También fue más eficaz que otras actividades físicas, sobre todo cuando éstas no realizaban un trabajo terapéutico e individualizado enfocado a los grupos musculares del tronco y de la espalda.

Las pautas ideales para un programa de Pilates para el tratamiento de un paciente con LBP subagudo o crónico y con un rango de edad de entre 30 y 60 años, a raíz de los resultados de estos estudios, serían las siguientes:

- Duración de entre 6 y 8 semanas, con una frecuencia de 2 sesiones a la semana de 60 minutos cada una.
- Preferentemente equipamiento tradicional, aunque en suelo también se pueden conseguir resultados relevantes. Como ya se mencionó en la introducción, el equipamiento tradicional es más idóneo, pero el de suelo es más simple y accesible a la mayoría de la población. También puede ser una aplicación mixta de ambos.
- Individualización de la carga de trabajo a las necesidades individuales de cada sujeto.

- Deben ser desarrolladas por un instructor certificado que tenga experiencia en la aplicación del método Pilates.
- Complementarlo con un trabajo de flexibilidad preferentemente basado también en el método Pilates.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albert Anand, U., Mariet Caroline, P., Arun, B., y Lakshmi Gomathi, G. (2014). A Study to analyse the efficacy of modified pilates based exercises and therapeutic exercises in individuals with chronic non specific low back pain: a randomized controlled trial. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 2(3), 525–29.
- Aladro-Gonzalvo, A. R., Araya-Vargas, G. A., Machado-Diaz, M. y Salazar-Rojas, W. (2012). Pilates-based exercise for persistent, non specific low back pain and associated functional disability: A meta-analysis with meta-regression. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(1), 125-136. doi:10.1016/j.jbmt.2012.08.003
- Anderson, B. D., Spector, A. (2000) Introduction to Pilates-based rehabilitation. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*, 9, 395–410.
- Brooks, C., Kennedy, S., & Marshall, P. W. (2012). Specific Trunk and General Exercise Elicit Similar Changes in Anticipatory Postural Adjustments in Patients With Chronic Low Back Pain. *Spine*, 37(25), 1. doi: 10.1097/BRS.0b013e31826feac0
- Charlton, J. E. (2005) *Core Curriculum for Professional Education in Pain*, 3 ed. Seattle: International Association of the Study of Pain Press.
- Chou, R., Qaseem, A., Snow, V., Casey, D., Cross, J. T., Shekelle, P., ... Owens, D. K. (2007). Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Annals of Internal Medicine*, 147(7), 478–91.
- Collins, J., Fauser, B. y Bart, C. J. M. (2005) Balancing the strengths of systematic and narrative reviews. *Hum Reprod Update*, 11, 103–104.
- Cook D, Mulrow C, Haynes R (1997) Systematic reviews: Synthesis of best evidence for clinical decisions. *Annals of Internal Medicine*, 126, 376–380.
- Covarrubias-Gómez, A. (2010). Lumbalgia: Un problema de salud pública. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 33(1), 106–109.
- Airaksinen, O., Brox, J. I., Cedraschi, C., Hildebrant, J., Klüber-Moffett, J., Kovacs, F., ... Zanolì, G. (2006). Chapter 4. European Guidelines for the Management of Non-Specific Low Back Pain. *European Spine Journal*, 15(S2), S1–S300.
- Delitto, A., George, S. Z., Van Dillen L. R., Whitman, J. M., Sowa, G., Shekelle, P., ... Godges, J. J. (2012). Low Back Pain. Clinical Practice Guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(4), A1–57. doi:10.2519/jospt.2012.0301.
- Esteban, B., Tejada-Llorente, A., Porcel, C., Arroyo, M. y Herrera-Viedma, E. (2014). TPLUFIB-WEB: A fuzzy linguistic Web system to help in the treatment of low back pain problems. *Knowledge-Based Systems*, 67, 429-438. Ferreira, P. H., Ferreira, M. L., Maher,

- C. G., Refshauge, K., Herbert, R., Hodges, P. W. (2010). Changes in recruitment of transversus abdominis correlate with disability in people with chronic low back pain. *British Journal of Sports Medicine*, 44,1166–72.
- da Fonseca, J. L., Magini, M., y de Freitas, T. H. (2009). Laboratory gait analysis in patients with low back pain before and after a pilates intervention. *Journal of Sport Rehabilitation*, 18(2), 269–82. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19561369>
- Franco, Y. R. dos S., Liebano, R. E., Moura, K. F., de Oliveira, N. T. B., Miyamoto, G. C., Santos, M. O., y Cabral, C. M. N. (2014). Efficacy of the addition of interferential current to Pilates method in patients with low back pain: a protocol of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15, 420. doi: 10.1186/1471-2474-15-420
- Friedman, P. (2005). *The Pilates Method Physical and Mental Conditioning*. London, England: Penguing Books Ltd.
- Hammill, R. R., Beazell J. R., Hart J. M., (2008). Neuromuscular consequences of low back pain and core dysfunction. *Clinics in Sports Medicine*, 27(3), 449-62.
- Hayden, J., van Tulder, M. W., Malmivaara, A., y Koes, B. W. (2005). Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. En J. Hayden (Ed.), *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. doi:10.1002/14651858.CD000335.pub2
- Hayden J. A., van Tulder, M. W. y Tomlinson, G. (2005). Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Annals of Internal Medicine*, 142(9),776–85.
- Hides J. A., Jull, G. A. y Richardson, C. A. (2001). Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. *Spine*, 26(11), E243-8.
- Hodges P. W. y Richardson C. A. (1996). Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transverses abdominis. *Spine*, 21(22), 2640-50.
- Hoy, D., Bain, C., Williams, G., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Vos, T. y Buchbinder, R. (2012). A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis and Rheumatism*, 64(6), 2028–37. doi:10.1002/art.34347
- Kao, Y.-H., Liou, T.-H., Huang, Y.-C., Tsai, Y.-W., y Wang, K.-M. (2015). Effects of a 12-week Pilates course on lower limb muscle strength and trunk flexibility in women living in the community. *Health Care for Women International*, 36(3), 303–19. doi:10.1080/07399332.2014.900062
- Karjalainen, K., Malmivaara, A., Pohjolainen, T., Hurri, H., Mutanen, P., Rissanen, P., ... Roine R. (2003) Mini-intervention for sub-acute LBP: A randomized controlled trial. *Spine*, 28, 540-541.
- Kuppusamy, S., Narayanasamy, R. y Cristopher, J.D. (2013). Effectiveness of Mckenzie Exercises and Mat Based Pilates Exercises in Subjects with Chronic Non-Specific Low

Back Pain: A Comparative Study. *International Journal of Prevention and treatment*, 2(4), 47-54. Retrieved from <http://article.sapub.org/10.5923.j.ijpt.20130204.01.html>

Latey, P. (2001). The Pilates method: History and philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 5, 275–282.

Lee, C.-W., Hyun, J., & Kim, S. G. (2014). Influence of pilates mat and apparatus exercises on pain and balance of businesswomen with chronic low back pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(4), 475–7. doi:10.1589/jpts.26.475

Leggat, P. A., Smith, D. R., Clark, M. J. (2008). Prevalence and correlates of low back pain among occupational therapy students in Northern Queensland. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 75 (1), 35-41.

Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., ... Moher, D. (2009) The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: Explanation and elaboration. *British Medicine Journal*, 339, b2700. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.b2700>

Lim, E. C. W., Poh R. L. C., Low A. Y., Wong W. P. (2011). Effects of Pilates-based exercises on pain and disability in individuals with persistent non specific low back pain: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 41, 70–80.

Lizier, D. T., Pérez, M. V. y Sakata, R. K. (2012). Ejercicios para el tratamiento de la lumbalgia inespecífica. *Revista Brasileña de Anestesiología*, 62 (6), 1-5.

da Luz, M. A., Jr, Costa, L. O. P., Fuhro, F. F., Manzoni, A. C. T., Oliveira, N. T. B., Cabral, C. N. M. (2014). Effectiveness of mat Pilates or equipment-based Pilates exercises in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 94, 623–631.

Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M. y Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, 83(8),713-21.

Markovic, G., Sarabon, N., Greblo, Z., y Krizanic, V. (2015). Effects of feedback-based balance and core resistance training vs. Pilates training on balance and muscle function in older women: A randomized-controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 61(2), 117–123. doi:10.1016/j.archger.2015.05.009

Marshall, P. W. M., Kennedy, S., Brooks, C., y Lonsdale, C. (2013). Pilates Exercise or Stationary Cycling for Chronic Nonspecific Low Back Pain. *Spine*, 38(15), E952–E959. doi:10.1097/BRS.0b013e318297c1e5

Mendiola, A. H., Carmona, L., Peña, J. L., y Ortiz, A. M. (2002). Impacto poblacional del dolor lumbar en España: resultados del estudio EPISER. *Revista Española de Reumatología*, 29(10), 471–478.

- Miyamoto, G. C., Costa, L. O. P., y Cabral, C. M. N. (2013). Efficacy of the Pilates method for pain and disability in patients with chronic nonspecific low back pain: A systematic review with meta-analysis. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 17(6), 517–532. doi:10.1590/S1413-35552012005000127
- Miyamoto, G. C., Costa, L. O. P., Galvanin, T., y Cabral, C. M. N. (2013). 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. doi:10.2522/ptj.20120190
- Miyamoto, G. C., Moura, K. F., Franco, Y. R. d. S, de Oliveira, N. T. B, Amaral, D. D. V., Branco, A. N. C. y Cabral, C. M. N. (2015). Effectiveness and cost-effectiveness of different weekly frequencies of pilates for chronic low back pain: Randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 94(5), 623-631. doi:10.2522/ptj.20150404
- Montero-Cámara, J., Sierra-Silvestre, E., Monteagudo-Saiz, A. M., López-Fernández, J., López-López, A. I., y Barco-Pérez, M. E. (2013). Estiramiento activo excéntrico frente a estiramiento analítico pasivo de los músculos isquiotibiales en dolor lumbar inespecífico subagudo o crónico. Un estudio piloto. *Fisioterapia*, 35(5), 206–213. doi:10.1016/j.ft.2012.10.004
- Muscolino J. E. y Cipriani S. (2004). Pilates and the “Powerhouse”: I. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 8, 15–24.
- Natour, J., Cazotti, L. de A., Ribeiro, L. H., Baptista, A. S., y Jones, A. (2015). Pilates improves pain, function and quality of life in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 29(1), 59–68. doi:10.1177/0269215514538981
- Pappas, E., Panou, H., & Souglis, A. (2013). The effect of a pilates exercise programme using fitball on people suffering from chronic low-back pain in terms of pain reduction and function improvement. *Journal of Physical Education and Sport*, 13(4), 606–611. doi: 10.7752/jpes.2013.04095
- Patti, A., Bianco, A., Paoli, A., Messina, G., Montalto, M. A., Bellafiore, M., ... Palma, A. (2015). Effects of Pilates Exercise Programs in People With Chronic Low Back Pain. *Medicine*, 94(4), E383. doi:10.1097/MD.0000000000000383
- Pereira, L. M., Obara, K., Dias, J. M., Menacho, M. O., Guariglia, D. A., Schiavoni, D., ... Cardoso J. R. (2012). Comparing the Pilates method with no exercise or lumbar stabilisation for pain and functionality in patients with chronic low back pain: Systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*. 26(1), 10–20. doi: 10.1177/0269215511411113.
- Polatin, P. B., Kinney, R. K., Gatchel, R. J., Lillo, E. y Mayer, T. G. (1993). Psychiatric illness and chronic back pain. The mind and the spine-which goes first?. *Spine*, 18, 66-71.
- Posadzki, P., Lizis, P. y Hagner-Derengowska, M. (2011) Pilates for low back pain: A systematic review. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 17, 85–89. doi: 10.1016/j.ctcp.2010.09.005.

- Quinn, K., Barry, S., y Barry, L. (2011). Do patients with chronic low back pain benefit from attending Pilates classes after completing conventional physiotherapy treatment? *Physiotherapy Ireland*, 32(1), 5-12.
- Ratamess, N. A. Alvar, B. A., Evetoch, T. K., Housh, T. J., Kibler, W. B., Kraemer, W. J. y Triplett, N. T. (2009) American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(3),687–708. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181915670.
- Rydeard, R., Leger, A., y Smith, D. (2006). Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36(7), 472–84. doi:10.2519/jospt.2006.2144
- Sherrington C., Herbert R.D., Maher C.G. y Moseley A.M. (2000). PEDro. A database of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. *Manual Therapy*, 5(4), 223-6.
- Staal, J. B., Hlobil, H., Twisk, J. W., Smid, T., Koke A. J. y Van Mechelen, W. (2004). Graded activity for LBP in occupational health care: A randomized, controlled trial. *Annals of Internal Medicine*, 140, 77–84.
- Taylor C. F., Dawn F., Sansone S. A., Aerts J., Apweiler R., Ashburner M., y cols. (2008) Promoting coherent minimum reporting guidelines for biological and biomedical investigations: the MIBBI project. *Nature Biotechnology*, 26, 889-96.
- van Tulder, M. W., Malmivaara, A., Esmail, R., Koes, B. W. (2000). Exercise therapy for low back pain (Cochrane review). *The Cochrane Plus library*, 2, CD 000335.
- Verkerk, K., Luijsterburg, P. A, Heymans, M. W., Ronchetti, I., Pool-Goudzwaard, A. L., Miedema, y Koes, B. W. (2013). Prognosis and course of disability in patients with chronic nonspecific low back pain: a 5- and 12-month follow-up cohort study. *Physical Therapy*, 93 (12), 1603-14. doi: 10.2522/ptj.20130076
- Wajswelner, H., Metcalf, B., & Bennell, K. (2012). Clinical Pilates versus General Exercise for Chronic Low Back Pain. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(7), 1197–1205. doi:10.1249/MSS.0b013e318248f665
- Wallwork, T., Stanton, W., Freke, M., Hides, J. (2009). The effect of chronic low back pain on size and contraction of the lumbar multifidus muscle. *Manual Therapy*, 14,496–500
- Waddell G. (2005). Subgroups with “non specific” low back pain. *Journal of Rheumatology*, 32(3), 528-32
- Wells, C., Kolt, G. S., y Bialocerkowski, A. (2012). Defining Pilates exercise: a systematic review. *Complementary Therapies in Medicine*, 20(4), 253–62. doi:10.1016/j.ctim.2012.02.005
- Wells, C., Kolt, G. S., Marshall, P., Hill, B. y Bialocerkowski, A. (2014). The effectiveness of Pilates exercise in people with chronic low back pain: a systematic review. *PloS One*, 9(7), E100402.

## 9. ANEXOS

### ANEXO 1

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