

Eficacia y seguridad del método Pilates en las condiciones clínicas seleccionadas

Efficacy and effectiveness of Pilates methods in selected clinical conditions

Informe técnico
AQuAS

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN



MINISTERIO
DE SANIDAD



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN
DE TECNOLOGÍAS Y PRÁCTICAS SANITARIAS (AQuAS)



Generalitat
de Catalunya

Salut/

Agència de Qualitat i Avaluació
Sanitàries de Catalunya

Eficacia y seguridad del método Pilates en las condiciones clínicas seleccionadas

Efficacy and effectiveness of Pilates methods in selected clinical conditions

Informe técnico
AQuAS

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN



MINISTERIO
DE SANIDAD



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN
de Tecnologías y Prácticas de Atención Primaria de Salud



**Generalitat
de Catalunya** Salut/

Agència de Qualitat i Avaluació
Sanitàries de Catalunya

Eficacia y seguridad del método Pilates en las condiciones clínicas seleccionadas / Madrid: Ministerio de Sanidad. Barcelona: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya, — 78 p; 1 archivo pdf. — (Colección: Informes, estudios e investigación / Ministerio de Sanidad)

NIPO: 133-21-039-4

Palabras clave:

1. Método Pilates 2. Lumbago 3. Vértebras cervicales--Enfermedades

I. España. Ministerio de Sanidad II. Cataluña. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya
III. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya

La Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS) asume la responsabilidad exclusiva de la forma y el contenido final de este informe. Las manifestaciones y conclusiones de este informe son las del Servicio de Evaluación y no necesariamente las de sus revisores externos.

Este documento puede ser reproducido total o parcialmente, por cualquier medio, siempre que se cite explícitamente su procedencia.

Fecha de publicación: 2021

Edita: Ministerio de Sanidad. Generalitat de Catalunya. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya.



MINISTERIO
DE SANIDAD



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN
DE TECNOLOGÍAS Y PRÁCTICAS DE INTERVENCIÓN EN SALUD



**Generalitat
de Catalunya** Salut/

Agència de Qualitat i Avaluació
Sanitàries de Catalunya

Este documento ha sido realizado por la Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya en el marco de la financiación del Ministerio de Sanidad para el desarrollo de las actividades del Plan anual de trabajo de la Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Prestaciones del SNS.

Este informe se enmarca dentro de los objetivos del Plan de protección de la salud frente a las pseudoterapias impulsado por el Ministerio de Sanidad y el Ministerio de Ciencia e Innovación.

Para citar este informe:

Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya. Eficacia y seguridad del método Pilates en las condiciones clínicas seleccionadas. Madrid: Ministerio de Sanidad. Barcelona: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya; 2021. (Colección: Informes, estudios e investigación. Ministerio de Sanidad).



MINISTERIO
DE SANIDAD



Red Española de Agencias de Evaluación
de Tecnologías y Prestaciones del SNS



**Generalitat
de Catalunya** Salut/

Agència de Qualitat i Avaluació
Sanitàries de Catalunya

Índice

RESUMEN DIRIGIDO A LA CIUDADANÍA	13
SUMMARY ADDRESSED TO CITIZENS	17
RESUM ADREÇAT A LA CIUTADANIA	21
I. INTRODUCCIÓN	25
I.1 Descripción del método Pilates	26
I.2 Descripción de las indicaciones clínicas	27
I.3 Opciones terapéuticas habituales de referencia	27
II. ALCANCE Y OBJETIVO	29
III. METODOLOGÍA	31
III.1 Fuentes de información y estrategia de búsqueda	31
III.2 Selección de estudios	31
III.3 Valoración de la calidad de los estudios	33
III.4 Extracción de datos y síntesis de la evidencia	33
III.5 Participación de los agentes de interés	34
IV. RESULTADOS	37
IV.1 Resultado de la búsqueda bibliográfica	37
IV.1.1 Características de los estudios incluidos	39
IV.1.2 Calidad metodológica de los estudios incluidos	40
IV. 2 Descripción y análisis de resultados	40
IV.2.1 Seguridad	40
IV.2.2 Eficacia	41
V. DISCUSIÓN	57

VI. CONCLUSIONES	61
CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES	63
DECLARACIÓN DE INTERESES	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXOS	71
Anexo 1. Estrategias de búsqueda	71
Anexo 2. Evaluación del riesgo de sesgo	73
Anexo 3. Síntesis de la evidencia	74
Anexo 4. Organizaciones participantes en la revisión externa	77

Índice de tablas

Tabla 1. Listado de empresas/entidades contactadas

34

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama PRISMA de selección de estudios

38

Siglas y Acrónimos

AEF - Asociación Española de Fisioterapeutas

AQuAS – Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya

CAFE - Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

COLEF - Consejo General de la Educación Física y Deportiva

ECA - Ensayos Clínicos Aleatorizados

IMC – Índice de Masa Corporal

NCCA - Comisión Nacional para Agencias de Certificación (Estados Unidos)

PMA - Pilates Method Alliance

RedETS - Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Prestaciones del Sistema Nacional de Salud

SF-36 - Short Form Health Survey Questionnaire

SF-6D - Short Form 6 Dimensions Questionnaire

SNS – Sistema Nacional de Salud

WHO – World Health Organisation (Organización Mundial de la Salud)

Resumen dirigido a la ciudadanía

Nombre de la técnica con pretendida finalidad sanitaria	Método Pilates
Definición de la técnica e indicaciones clínicas	Pilates es un método de entrenamiento físico diseñado para estirar, fortalecer y flexibilizar la musculatura de manera global, partiendo de una elongación y correcta posición de la columna vertebral y una activación desde el “core” (término que hace referencia a la musculatura profunda y estabilizadora del tronco) simultánea a la ejecución de cada ejercicio. El método Pilates combina repetición de ejercicios específicos de fuerza con la respiración y ejercicios de flexibilidad. Se puede realizar de dos maneras diferentes: con máquinas o sin ellas. Se llama Pilates Mat el que se realiza en el suelo con o sin equipamiento adicional (pelotas de goma, bandas elásticas, etc.). Y la segunda modalidad sería el Pilates con máquinas específicas para trabajar diferentes grupos musculares. Entre las indicaciones del Pilates se encuentran las siguientes: el dolor de espalda, tanto lumbar como cervical, o alteraciones en la estructura, como la escoliosis. También se utiliza para otras patologías como las relacionadas con el suelo pélvico, neurológicas o metabólicas. En personas sanas, se utiliza para mejorar el estado general de salud y bienestar.

	Este informe está basado en la evidencia encontrada para todas las indicaciones de espalda, incluyendo dolor lumbar crónico, dolor cervical, escoliosis idiopática y dolor inespecífico de espalda.
Calidad de la evidencia	La evidencia encontrada sobre la seguridad y la eficacia del método Pilates para patologías de espalda es de calidad alta. Se deben tener en cuenta algunas limitaciones, como la dificultad de que los participantes no sepan si reciben sesiones de Pilates (grupo intervención vs. grupo control) y por tanto esto pueda interferir en la propia percepción de mejora de salud después de recibir las sesiones. Otra limitación puede ser el bajo número de participantes de los estudios incluidos en este informe, lo que significa una limitación en la interpretación de los resultados. Aun así, la mayoría de los estudios incluyen métodos objetivos para la medición de resultados.
Resultados clave	Para la indicación de dolor lumbar en población adulta, parece que cuando el método Pilates se compara con un grupo que no recibe ninguna intervención, tanto la intensidad del dolor como la incapacidad física y la calidad de vida autopercebida mejoran significativamente en los grupos que realizan ejercicios. Lo mismo pasa cuando se compara con un grupo que únicamente recibe información práctica de consejos saludables. Cuando se compara la práctica de Pilates con otro tipo de intervenciones (Schroth©, McKenzie©, sesiones de fisioterapia, ejercicios de estiramiento de tronco, etc.), los resultados son variables.

Para la escoliosis idiopática, los dos estudios incluidos comparan la intervención con el método Pilates con un grupo control que recibe sesiones del método Schroth®. Ambas técnicas demostraron tener efectos beneficiosos en la mejora de la escoliosis, aunque el método Schroth® demostró ser más eficaz. Asimismo, ambos métodos mejoraron aspectos psicológicos en los pacientes. Se observaron mayores beneficios con el método Schroth®.

Para dolor crónico cervical, el estudio incluido en el informe compara un grupo intervención con la aplicación del método Pilates con un grupo control que no recibe ninguna intervención de ejercicio físico. El grupo con sesiones de Pilates mejoró significativamente la intensidad del dolor, la capacidad funcional de la región cervical, la función física y algunos aspectos de la calidad de vida como el dolor corporal, la vitalidad y la salud mental. También necesitan menos analgésicos para el dolor.

Para el dolor inespecífico de espalda en adolescentes, se ha incluido un estudio en el informe, en el que el grupo intervención recibió sesiones de Pilates y el grupo control siguió con las clases habituales de educación física del centro escolar. Después de 6 semanas de intervención, el grupo de Pilates solo mejoró de manera significativa la resistencia de la musculatura flexora del tronco en comparación con el grupo control.

En ninguno de los ensayos clínicos incluidos en la revisión se informa de efectos adversos asociados a la práctica del método Pilates. En los estudios que especifican una pérdida de participantes durante el proceso de seguimiento, los autores reportan motivos personales o causas ajenas a las propias intervenciones.

**Conclusión
final**

Existe evidencia concluyente sobre la efectividad terapéutica del método Pilates para personas con dolor lumbar y dolor cervical. La evidencia encontrada sugiere que la frecuencia de 2 y 3 sesiones a la semana de entre 45 y 90 minutos ofrece mejores resultados que una única sesión semanal, sobre todo a partir de los 6 meses de intervención. No obstante, las diferencias no pueden considerarse clínicamente relevantes. La frecuencia semanal de 2 sesiones parece que aporta la mayor satisfacción de los participantes. Por otro lado, no existe evidencia de que el método Pilates sea mejor que otras técnicas o métodos dirigidos a la mejora de las patologías de la columna, como Schroth®, McKenzie®, ejercicios de fortalecimiento de la musculatura de la espalda, o sesiones de fisioterapia. Para adolescentes con escoliosis, parece que el método Schroth® ofrece resultados ligeramente mejores que el método Pilates. Para adolescentes con dolor inespecífico de espalda, no hay evidencia concluyente de que las sesiones de Pilates sean más eficaces que las habituales de educación física. En ninguno de los ensayos clínicos incluidos en la revisión se informa de efectos adversos asociados a la práctica del método Pilates.

Summary addressed to citizens

Name of the technique with health purposes	Pilates method
Definition of the technique and clinical indications	Pilates is a physical training method designed to stretch, strengthen and make the muscles more flexible, especially the core muscles, which refers to the deep and stabilizing muscles of the trunk. The Pilates method combines repetition of specific strength exercises with breathing and flexibility exercises. Today there are two types of the Pilates method: Pilates Mat, which is performed on the floor with or without additional equipment (rubber balls, elastic bands, etc.). There is also Pilates with specific machines to work different muscle groups. The main indication is back pain, both lumbar and cervical or alterations in the structure, such as scoliosis. It is also used for other pathologies such as those related to the pelvic floor, neurological or metabolic. In healthy people, it is used to improve the general state of health and well-being. This report is based on the evidence found for all back indications, including chronic low back pain, neck pain, idiopathic scoliosis, and nonspecific back pain.

Quality of the evidence	The evidence found on the safety and efficacy of the Pilates method for back pathologies is of high quality. Some limitations must be taken into account, such as the difficulty that the participants do not know if they are receiving Pilates sessions (intervention group vs. control group) and therefore this may interfere with their own perception of health improvement after receiving the sessions. Another limitation may be the low number of participants in the studies included in this report, which means a limitation in the interpretation of the results. Even so, most studies include objective methods for measuring results.
Key results	For the indication of low back pain in the adult population, it seems that when the Pilates method is compared with a group that does not receive any intervention, both pain intensity, physical disability and self-perceived quality of life significantly improve in groups that perform exercises. The same happens when compared to a group that only receives practical information on healthy tips. When Pilates practice is compared with other types of interventions (Schroth ©, McKenzie ©, physiotherapy sessions, trunk stretching exercises, etc.), the results are variable. For idiopathic scoliosis, the two included studies compared the Pilates method intervention with a control group receiving Schroth © method sessions. Both techniques were shown to have beneficial effects in improving scoliosis, although the Schroth © method proved to be more effective. Likewise, both methods improved psychological aspects in the patients. Greater benefits were observed with the Schroth © method.

For chronic neck pain, the study included in the report compared an intervention group with the application of the Pilates method with a control group that did not receive any physical exercise intervention. The group with Pilates sessions significantly improved pain intensity, functional capacity of the cervical region, physical function and some aspects of quality of life such as body pain, vitality and mental health. They also need less pain relievers.

For nonspecific back pain in teenagers, a study has been included in the report, in which the intervention group received Pilates sessions and the control group continued with the usual physical education classes at the school. After 6 weeks of intervention, the Pilates group only significantly improved the resistance of the flexor muscles of the trunk compared to the control group.

None of the clinical trials included in the review reported adverse effects associated with the practice of the Pilates method. In studies that specify a loss of participants during the follow-up process, the authors report personal reasons or causes unrelated to the interventions.

**Final
conclusion**

There is conclusive evidence on the therapeutic effectiveness of the Pilates method for people with low back pain and neck pain. The evidence found suggests that the weekly frequency of 2 and 3 sessions a week of between 45 and 90 minutes offers better results than a single weekly session, especially after 6 months of intervention. The differences cannot be considered clinically relevant. The weekly frequency of 2 sessions seems to bring the greatest satisfaction of the participants. On the other hand, there is no evidence that the Pilates method is better than other techniques or methods aimed at improving spinal pathologies, such as Schroth ©, McKenzie ©, exercises to strengthen the back muscles, or physiotherapy sessions. For teenagers with scoliosis, the Schroth © method appears to offer slightly better results than the Pilates method. For teens with nonspecific back pain, there is no conclusive evidence that Pilates sessions are more effective than regular physical education sessions. None of the clinical trials included in the review reported adverse effects associated with the practice of the Pilates method.

Resum adreçat a la ciutadania

Nom de la tècnica amb pretesa finalitat sanitària	Mètode Pilates
Definició de la tècnica i indicacions clíniques	Pilates és un mètode d'entrenament físic dissenyat per estirar, enfortir i flexibilitzar la musculatura de manera global, partint d'una elongació i correcta posició de la columna vertebral i una activació des del "core" (terme que fa referència a la musculatura profunda i estabilitzadora del tronc) simultània a l'execució de cada exercici. El mètode Pilates combina repetició d'exercicis específics de força amb la respiració i exercicis de flexibilitat. Es pot realitzar de dues maneres diferents, amb màquines o sense. Es diu Pilates Mat el que es realitza a terra amb o sense equipament addicional (pilotes de goma, bandes elàstiques, etc.). I la segona modalitat seria el Pilates amb màquines específiques per treballar diferents grups musculars. Entre les indicacions del Pilates es troben: el mal d'esquena, tant lumbar, com cervical o alteracions en l'estructura, com l'escoliosi. També s'utilitza per a altres patologies com les relacionades amb el sòl pelvià, neurològiques o metabòliques. En persones sanes, s'utilitza per millorar l'estat general de salut i benestar. Aquest informe està basat en l'evidència trobada per a totes les indicacions d'esquena, incloent dolor lumbar crònic, dolor cervical, escoliosi idiopàtica i dolor inespecífic d'esquena.

Qualitat de l'evidència	L'evidència trobada sobre la seguretat i l'eficàcia del mètode Pilates per a patologies d'esquena és de qualitat alta. S'ha de tenir en compte algunes limitacions com la dificultat que els participants no sàpiguin si reben sessions de Pilates (grup intervenció vs. grup control) i, per tant, això pugui interferir en la pròpia percepció de millora de salut després de rebre les sessions. Una altra limitació pot ser el baix nombre de participants dels estudis inclosos en aquest informe, el que significa una limitació en la interpretació dels resultats. Tot i així, la majoria dels estudis inclouen mètodes objectius per al mesurament de resultats
Resultats clau	Per a la indicació de dolor lumbar en població adulta, sembla que quan el mètode Pilates es compara amb un grup que no rep cap intervenció, tant la intensitat de dolor, com la incapacitat física i qualitat de vida auto-percebuda milloren significativament en els grups que realitzen exercicis. El mateix passa quan es compara amb un grup que únicament rep informació pràctica de consells saludables. Quan es compara la pràctica de Pilates amb un altre tipus d'intervencions (Schroth ©, McKenzie ©, sessions de fisioteràpia, exercicis d'estirament de tronc, etc.), els resultats són variables.

Per a l'escoliosi idiopàtica, els dos estudis inclosos comparen la intervenció amb el mètode Pilates amb un grup control rebent sessions del mètode Schroth ©. Les dues tècniques van demostrar tenir efectes beneficiosos en la millora de l'escoliosi, encara que el mètode Schroth © va demostrar ser més eficaç. Així mateix, tots dos mètodes van millorar aspectes psicològics en els pacients. Es van observar majors beneficis amb el mètode Schroth ©.

Per al dolor crònic cervical, l'estudi inclòs en l'informe compara un grup intervenció amb l'aplicació del mètode Pilates amb un grup control que no rep cap intervenció d'exercici físic. El grup amb sessions de Pilates va millorar significativament la intensitat del dolor, la capacitat funcional de la regió cervical, la funció física i alguns aspectes de la qualitat de vida com el dolor corporal, la vitalitat i la salut mental. També necessiten menys analgèsics per al dolor.

Per al dolor inespecífic d'esquena a adolescents, s'ha inclòs un estudi en l'informe, en què el grup intervenció va rebre sessions de Pilates i el grup control va seguir amb les classes habituals d'educació física del centre escolar. Després de 6 setmanes d'intervenció, el grup de Pilates només va millorar de manera significativa la resistència de la musculatura flexora del tronc en comparació amb grup control.

En cap dels assaigs clínics inclosos en la revisió s'informa d'efectes adversos associats a la pràctica del mètode Pilates. En els estudis que especifiquen una pèrdua de participants durant el procés de seguiment, els autors reporten motius personals o causes alienes a les pròpies intervencions.

Conclusió final

Existeix evidència concloent sobre l'efectivitat terapèutica del mètode Pilates per a persones amb dolor lumbar i dolor cervical. L'evidència trobada suggereix que la freqüència setmanal de 2 i 3 sessions a la setmana d'entre 45 i 90 minuts ofereix millors resultats que 1 única sessió setmanal, sobretot a partir dels 6 mesos d'intervenció. No obstant això, les diferències no poden considerar-se clínicament rellevants. La freqüència setmanal de 2 sessions sembla que aporta la major satisfacció dels participants. D'altra banda, no hi ha evidència que el mètode Pilates sigui millor que altres tècniques o mètodes dirigits a la millora de les patologies de la columna, com Schroth ©, McKenzie ©, exercicis d'enfortiment de la musculatura de l'esquena, o sessions de fisioteràpia. Per a adolescents amb escoliosi, sembla que el mètode Schroth © ofereix resultats lleugerament millors que el mètode Pilates. Per a adolescents amb dolor inespecífic d'esquena, no hi ha evidència concloent que les sessions de Pilates siguin més eficaces que les habituals d'educació física. En cap dels assaigs clínics inclosos en la revisió s'informa d'efectes adversos associats a la pràctica del mètode Pilates.

I. Introducción

Este informe se enmarca en los objetivos del Plan de protección de la salud frente a las pseudoterapias impulsado por el Ministerio de Sanidad y el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Su principal objetivo es proporcionar a la ciudadanía información veraz para que pueda diferenciar las prestaciones y tratamientos cuya eficacia terapéutica o curativa ha sido contrastada científicamente de todos aquellos productos y prácticas que, en cambio, no lo han sido.

El Plan contempla cuatro líneas de actuación y la primera de ellas es generar, difundir y facilitar información, basada en el conocimiento y en la evidencia científica más actualizada y robusta, de las pseudoterapias a través de la Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Prestaciones del Sistema Nacional de Salud (RedETS).

Con el fin de avanzar en esta línea, se ha asignado una línea de actividad para el apoyo a la evaluación de la evidencia científica que se requiere desde el Plan de protección de la salud frente a las pseudoterapias en el marco del Plan de trabajo anual de la RedETS.

Como punto de partida se elaboró un análisis exploratorio inicial, basado en una revisión de las publicaciones científicas (revisiones sistemáticas y ensayos clínicos), limitada temporalmente al período 2012-2018, en una base de datos médica (Pubmed), en el que se registró un listado de 71 de las 138 técnicas o procedimientos contemplados para los que no se han identificado ensayos clínicos o revisiones sistemáticas publicados durante el período 2012-2018 que proporcionen evidencia científica. Por tanto, para estas técnicas no se localizó soporte en el conocimiento científico con metodología lo suficientemente sólida (ensayos clínicos o revisiones sistemáticas) que sirviera para evaluar su seguridad, efectividad y eficacia, de manera que se clasificaron como pseudoterapias según la definición del mencionado Plan. Se considera pseudoterapia la sustancia, el producto, la actividad o el servicio con pretendida finalidad sanitaria que no tenga soporte en el conocimiento científico ni evidencia científica que avale su eficacia y su seguridad.

Para las restantes técnicas en las que se localizaron publicaciones científicas con la búsqueda realizada, se ha planificado un procedimiento de evaluación progresivo, para analizarlas en detalle. En este marco se incluye la evaluación de la eficacia y seguridad del método Pilates.

I.1 Descripción del método Pilates

Pilates es un método de entrenamiento físico diseñado para estirar, fortalecer y flexibilizar la musculatura. Se basa en la práctica sistemática de ejercicios específicos combinados con patrones de respiración (en la que se parte de una correcta postura de columna y una activación de la musculatura estabilizadora). El método Pilates es por sí una actividad física, constituyendo un complemento importante del entrenamiento deportivo profesional y también de la rehabilitación física de todo tipo.

El método fue creado por Joseph Hubertus Pilates y su mujer Clara Pilates, y originalmente fue llamado “*contrology*”, refiriéndose a la “ciencia del control” sobre el cuerpo utilizando la musculatura y la mente. El método se fue desarrollando durante unos 20 años, en los cuales Joseph trataba a los lesionados y heridos de la primera guerra mundial, uniendo conocimientos de la gimnasia, el yoga y los entrenamientos físicos de los griegos y los romanos. La técnica fue evolucionando hasta incorporar un equipamiento específico para el tratamiento de pacientes. Actualmente existen dos modalidades de Pilates: Pilates de ejercicios en el suelo con el propio cuerpo (Pilates Mat) o con equipamiento. En el Pilates Mat es habitual utilizar material diverso que pueda ayudar a realizarlo. Se suele trabajar en el suelo con una colchoneta. En el Pilates con equipamiento se trabaja con el soporte de diferentes tipos de máquinas (Reformer, Cadillac o trapecio) que ayudan a trabajar los diferentes grupos musculares.

El método Pilates consiste en realizar movimientos precisos y controlados mediante la repetición de una secuencia de ejercicios. Dichos ejercicios combinan el trabajo de fuerza y estiramiento de la musculatura implicada (1).

Se puede aplicar una aproximación más tradicional del método en el que las repeticiones están ya predefinidas o bien una adaptación de los ejercicios a las necesidades y posibilidades individuales (7). Las sesiones suelen hacerse en grupo, pero también se pueden hacer de forma individual, especialmente cuando hay una finalidad terapéutica.

En la literatura se pueden encontrar estudios que relacionan los efectos del método Pilates con patologías del suelo pélvico y neurológicas entre otras. Pero la mayoría lo relacionan con lesiones/trastornos del sistema musculoesquelético.

El mayor volumen de ensayos clínicos tiene como indicación el dolor inespecífico en alguno de los segmentos de la columna. Son mayoritarios los que se refieren al dolor en la zona lumbar. Por este motivo este informe está centrado en trastornos/lesiones de la columna.

El entrenamiento físico mediante este método favorece el control motor de la musculatura llamada “*core*” en la literatura. Dicha musculatura

hace referencia a la profunda del tronco (estabilizadora) y del suelo pélvico (1, 6). También se hace un especial énfasis en la respiración y la flexibilidad, que a su vez permite un mejor control postural (2, 4, 5, 6).

Se hace un especial énfasis en la relajación de la musculatura mediante movimientos de respiración y posturas antiálgicas (2).

El método Pilates también se puede utilizar de forma preventiva en personas sanas con el fin de poder realizar un entrenamiento de la flexibilidad, elasticidad y fuerza de los músculos.

I.2 Descripción de las indicaciones clínicas

La búsqueda inicial exploratoria constató mucha variabilidad en los estudios existentes sobre esta técnica, que abarcan diferentes indicaciones clínicas y resultados en salud, siendo los principales grupos de indicaciones las relacionadas con el dolor de espalda: dolor lumbar (crónico y subagudo), dolor cervical, escoliosis y otros.

Este informe sobre la eficacia y seguridad del método Pilates se enfoca exclusivamente a las indicaciones detalladas a continuación:

Personas adultas o adolescentes con alguna o diversas de estas patologías:

- dolor inespecífico lumbar
- dolor inespecífico cervical
- dolor inespecífico dorsal
- escoliosis

Todas las demás indicaciones por las que se ha encontrado evidencia del método Pilates como técnica con pretendida finalidad sanitaria se incluirán en nuevos informes de los planes anuales de trabajo de RedETS.

I.3 Opciones terapéuticas habituales de referencia

Las opciones terapéuticas habituales de referencia dependen de la indicación a tratar, y pueden ser farmacológicas, recomendaciones generales de actividad física, de reposo, rehabilitación, tratamientos psicológicos, nutricionales, combinadas u otras. Existen algunos métodos que se utilizan como tratamiento para tratar algunas de las indicaciones mencionadas anteriormente. No es objetivo del presente informe evaluar su eficacia/seguridad,

pero sí que pueden aparecer como comparadores habituales de las sesiones de Pilates. El método Schroth® se utiliza para tratar la escoliosis a partir de un trabajo de corrección postural en combinación con un correcto patrón respiratorio y una estimulación propioceptiva y exteroceptiva.¹

El método McKenzie® se utiliza como un posible tratamiento para el dolor lumbar. Se trata de realizar un programa de ejercicios estructurado. Implica manipulación de la columna lumbar por parte del profesional que aplica el tratamiento, así como la realización de ejercicios activos por parte del paciente.²

-
1. Kuru, T., Yeldan, İ., Dereli, E. E., Özdingler, A. R., Dikici, F., & Çolak, İ. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: a randomised controlled clinical trial." *Clinical rehabilitation*. 2016; 30(2), 181-190.
 2. Namnaqani, F. I., Mashabi, A. S., Yaseen, K. M., & Alshehri, M. A. "The effectiveness of McKenzie method compared to manual therapy for treating chronic low back pain: a systematic review." *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*. 2019; 19(4), 492.

II. Alcance y objetivo

El informe pretende ofrecer un análisis de la evidencia existente sobre la eficacia y la seguridad del método Pilates en las modalidades Mat y Pilates con máquinas.

Se pretende recoger toda la evidencia científica existente sobre la eficacia y seguridad del método Pilates (teniendo en cuenta si este afecta negativamente a la salud, sea perpetuando algunas dolencias, generando otras o, incluso, aumentando el riesgo de complicaciones por favorecer el retraso o la sustitución de tratamientos convencionales, o porque reduce la eficacia de estos tratamientos).

La población diana y las condiciones clínicas consideradas en este informe son personas adultas o adolescentes con dolor inespecífico de la columna cervical, lumbar o dorsal. También si tienen un diagnóstico de escoliosis.

Este informe está dirigido a profesionales sanitarios, así como a los propios pacientes diana y población en general.

III. Metodología

Se trata de una revisión sistemática de la evidencia en referencia al efecto del método Pilates en las indicaciones anteriormente descritas.

Se considerará el uso del método Pilates tanto de manera alternativa al tratamiento de referencia como complementaria al tratamiento habitual según la indicación o indicaciones.

III.1 Fuentes de información y estrategia de búsqueda

Se han consultado las siguientes bases de datos y fuentes de información: MEDLINE/PubMed, Web of Science, Cochrane Library, Scientific Electronic Library Online, ClinicalTrials.gov, WHO int/trial search, Google Scholar y Natural Medicines Research Collaboration. También se han realizado búsquedas simples en buscadores generalistas para inclusión manual de bibliografía relevante. Con una delimitación temporal de los últimos 5 años, se han tenido en cuenta los términos “Pilates”, “Pilates Exercise” y “Contrology” en la búsqueda de la bibliografía. En la base de datos Pubmed se añade el término “Exercise Movement Techniques”. En cuanto a las indicaciones estudiadas, se especifican los términos “back pain”, “low back pain”, “neck pain”, “back injuries”, “cervical pain”, “spine”, “somatosensory disorders”, “spinal cord”, “spinal cord injuries”, “spinal cord compression”, “back muscles”, “sciatica”, “sciatic neuropathy”, “neuralgia”, “intervertebral disc degeneration”, “intervertebral disc displacement”, “scoliosis” o “spinal diseases”. El detalle de las estrategias de búsqueda para cada base de datos se encuentra descrito en el Anexo 1.

La estrategia de búsqueda se llevó a cabo para encontrar estudios publicados en inglés y castellano.

III.2 Selección de estudios

La selección de estudios se ha completado en dos fases. Primero, se ha realizado un cribado en el que se han confrontado los criterios de inclusión/exclusión con el título y el resumen de las referencias. Este proceso ha de-

terminado la elegibilidad de los estudios y se ha realizado por parte de dos miembros del equipo elaborador. En una segunda fase de la selección, los mismos dos autores han determinado la inclusión de los estudios seleccionados, a partir de la lectura a texto completo y resolviendo las discrepancias por consenso.

El proceso de selección se describe en la Figura 1 mediante un diagrama PRISMA (Transparent reporting of systematic reviews and meta-analyses).

Para la revisión y valoración de los documentos incluidos en este proceso se han considerado los criterios de inclusión y exclusión definidos a continuación.

Pregunta PICO

1. **Población:** Personas adultas y adolescentes con alguna de estas patologías:
 - dolor inespecífico lumbar
 - dolor inespecífico cervical
 - dolor inespecífico dorsal
 - escoliosis
 - otras indicaciones relacionadas con patologías de la columna vertebral
2. **Intervención:** entrenamiento de Pilates, mínimo 6 semanas, en cualquiera de sus modalidades: Pilates Mat (con o sin instrumentos) y Pilates con máquinas. Las sesiones deben tener una duración de entre 45 min y 90 min, con una frecuencia semanal mínima de 2 veces por semana.
3. **Comparador:** se contemplarán otras intervenciones como la fisioterapia, la farmacología, ejercicios terapéuticos u otros métodos de tratamiento como por ejemplo el Schroth® o el McKenzie®.
4. **Variables de resultado:** la intensidad del dolor, la incapacidad física, la fuerza muscular y la funcionalidad. También se tiene en cuenta la flexibilidad, el equilibrio, la movilidad lumbar, la curvatura lumbar y la resistencia a la flexión/extensión del tronco. Variables de resultado fisiológicas y psicológicas también se incluyen, así como la satisfacción con el tratamiento, la percepción de calidad de vida y el miedo a las caídas.
5. **Diseño:** ensayos clínicos aleatorizados (las revisiones sistemáticas previas de interés que puedan encontrarse se han utilizado con el objetivo de localizar estudios primarios relevantes que no se hayan recuperado en la búsqueda bibliográfica).

Se incluyen estudios publicados a partir del 1 de octubre de 2014 en inglés y castellano.

Criterios de exclusión:

1. Evaluaciones económicas
2. Estudios cuasi experimentales
3. Estudios observacionales
4. Estudios descriptivos
5. Resúmenes de congresos
6. Revisiones narrativas, editoriales, cartas al editor y opiniones
7. Estudios en animales
8. Estudios en población sana, estudios de otras indicaciones diferentes a las descritas en los criterios de inclusión.
9. Intervenciones de menos de 6 semanas, sesiones de menos de 45 minutos o más de 90 minutos, intervenciones con frecuencia de sesiones inferior a 1 vez por semana.

III.3 Valoración de la calidad de los estudios

La evaluación de los sesgos y la calidad se ha realizado por dos miembros del equipo elaborador. Se ha utilizado la herramienta RoB 2.0 para ensayos clínicos aleatorizados desarrollado por la Colaboración Cochrane.³ Ver Anexo 2.

III.4 Extracción de datos y síntesis de la evidencia

Se ha preparado una hoja de extracción de datos para obtener información relevante de cada uno de los estudios incluidos en el informe. Para cada estudio, se ha recogido información tanto descriptiva sobre el diseño experimental como toda aquella relacionada con la población, la intervención,

3. Higgins P., Savovic H., Page M., Sterne J. Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2) short version (CRIBSHEET). RoB 2.o Dev Gr [Internet]. 2019;(March):1–24. Available from: <https://drive.google.com/file/d/1Qnqk8q5t0M5Sb9yjrCN5Unbz6aDyTrIC/view>

los comparadores, el riesgo de sesgo y las variables de resultado estudiadas. Una vez finalizada la extracción de datos, estaba descrita por protocolo una armonización de resultados y variables entre estudios para realizar una síntesis de la evidencia. Ver Anexo 3.

III.5 Participación de los agentes de interés

Se ha contactado con 6 entidades y/o empresas para añadir bibliografía relevante para incluir en el informe. La selección de dichas asociaciones y entidades se ha basado en su pertenencia al ámbito de la actividad física y la salud; la fisioterapia, las actividades fisicodeportivas y el Pilates. Las asociaciones y colegios profesionales contactados son principalmente de ámbito nacional y con representación autonómica y/o regional. Se ha añadido algún colegio profesional autonómico en base a sus departamentos específicos en deporte terapéutico. El contacto se ha hecho vía correo electrónico desde la dirección general del Área de Evaluación de AQUAS, ofreciendo un plazo de 15 días para recibir respuesta sin recordatorio.

En la Tabla 1 se muestran las entidades contactadas y el modo de la comunicación.

Tabla 1. Listado de empresas/entidades contactadas

Entidades contactadas	Email de Contacto
Federación Española de Pilates y Tai-Chi	infofederacionespanolapilates@gmail.com
La Federación Española de Actividades Dirigidas y Fitness (FEDA)	feda@feda.net
Col·legi de Professionals de l'Activitat Física i l'Esport de Catalunya (COPLEFC)	coplefc@coplefc.cat
Consejo General de la Educación Física y Deportiva (Consejo COLEF)	consejo@consejo-colef.es
Asociación Española de Fisioterapeutas	info@aefi.net
Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas de España	sede@consejo-fisioterapia.org

De las 6 entidades, el Consejo General de Educación Física y Deportiva (Consejo COLEF) y la Asociación Española de Fisioterapeutas (AEF)

han respondido. El COLEF ha proporcionado un informe resumen de la evidencia del método Pilates como terapia para personas sanas y para personas con patologías. La evidencia aportada en este informe se basa en revisiones sistemáticas existentes. Después de la revisión de estas referencias para las indicaciones específicas del presente informe, no se añade ninguna evidencia a la búsqueda ya realizada por el equipo investigador debido a que las revisiones sistemáticas aportadas o bien ya estaban incluidas en los resultados de la búsqueda bibliográfica o bien no entran en el periodo temporal de los últimos 5 años tal y como se definió en el apartado III.2.

La evidencia aportada por AEF consta de 53 artículos científicos, la mayoría ensayos clínicos aleatorizados (ECA) y revisiones sistemáticas, en relación con la eficacia del método Pilates para diferentes indicaciones clínicas. De los artículos relacionados con patologías de columna hay 44, de los cuales:

- 15 ya están incluidos en la revisión del presente informe.
- 6 son revisiones sistemáticas de las cuales ya se extrajeron los estudios que cumplían con los criterios de inclusión.
- 23 artículos ya estaban excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión.

Por lo tanto, no se ha añadido evidencia adicional a la ya encontrada en la estrategia de búsqueda especificada en el apartado III.

El informe preliminar se sometió a una revisión externa, en la que fueron invitadas a participar organizaciones relacionadas con la técnica, entre las que se encontraban asociaciones de pacientes y colegios profesionales. Todas ellas cumplían los criterios anteriormente citados (ser entidades en el Estado español, estar relacionadas con las ciencias o el ámbito de la salud, y estar legalmente constituidas).

Finalmente, en el proceso de revisión externa del informe, se ha tenido en cuenta la participación de los agentes de interés especificados en el Anexo 4.

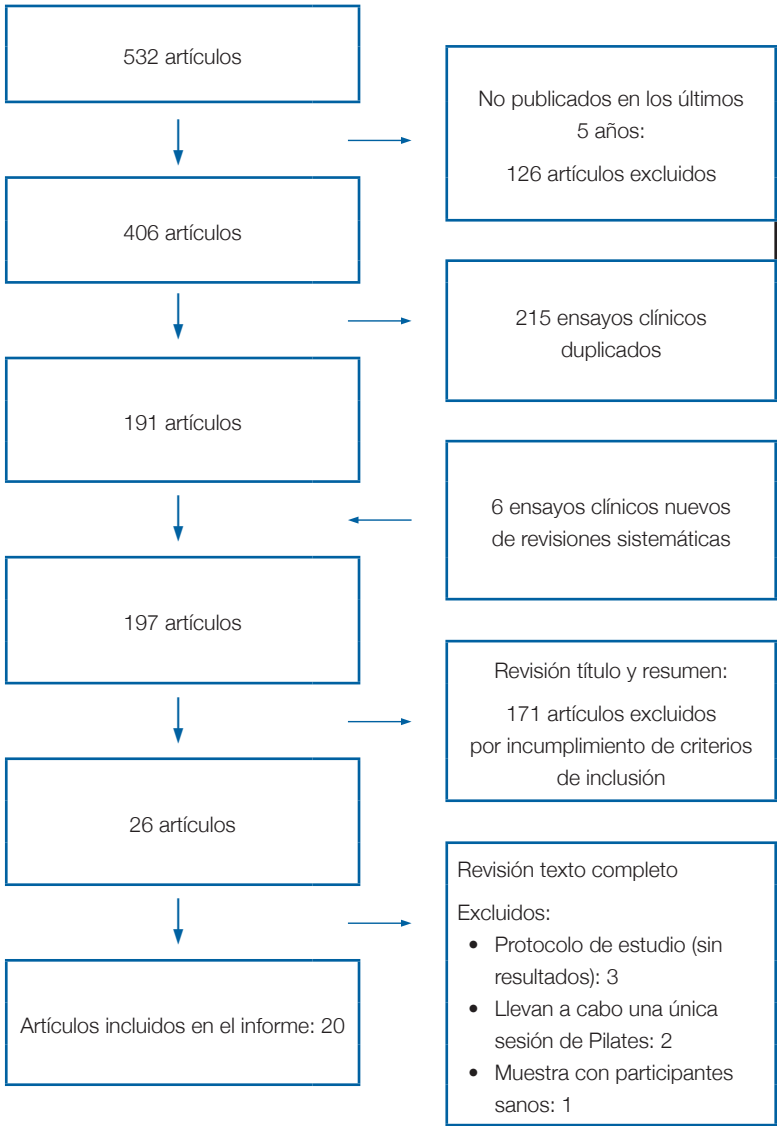
IV. Resultados

IV.1 Resultado de la búsqueda bibliográfica

Se han obtenido un total de 532 referencias, de las cuales 406 corresponden a artículos publicados a partir del 1 de octubre de 2014 (últimos 5 años). Se han excluido 215 artículos que se han detectado como duplicados en las diferentes bases de datos en las que se ha realizado la estrategia de búsqueda. Y se han añadido 6 ensayos clínicos que forman parte de diferentes revisiones sistemáticas. Un total de 197 artículos fueron revisados por título y resumen, de los cuales se han descartado 171 por no cumplir los criterios de inclusión. Tras la lectura completa de 26 artículos, pasan a ser un total de 20 los que finalmente se incluyen en el presente informe.

La Figura 1 muestra la selección de estudios representado en el diagrama PRISMA.

Figura 1. Diagrama PRISMA de selección de estudios



IV.1.1 Características de los estudios incluidos

Para poder redactar el presente informe se ha llevado a cabo una revisión de 20 ensayos clínicos aleatorizados. La evidencia encontrada hace referencia a las indicaciones de dolor lumbar crónico (15/20) y subagudo (1/20), dolor cervical (1/20), escoliosis (2/20) y dolor de espalda inespecífico (1/20). El método Pilates se utiliza en personas que sufren alguna de las indicaciones arriba mencionadas, entre otras, que no son objetivo de estudio del presente informe. La población diana de la presente revisión es la población adulta en la mayoría de los ensayos clínicos incluidos que presenta una o varias de las indicaciones anteriores. En algunos casos se combina con un tratamiento adicional.

Las edades de los participantes adultos se encuentran entre los 18 y los 80 años de edad. En el estudio de Cruz-Díaz *et al.* (1) se incluyen únicamente mujeres de más de 65 años. En otro ensayo del mismo autor (2), la muestra es exclusivamente de mujeres posmenopáusicas en edades comprendidas entre los 45 y 75 años.

En 5 de los estudios incluidos en este informe, la población es adolescente. Las edades comprendidas van de los 9 a los 18 años.

Más de la mitad de los estudios que se incluyen en este informe disponen de una muestra con ambos sexos, y es más frecuente la participación de mujeres respecto a los hombres. Son un total de 4 artículos los que únicamente tienen como participantes mujeres adultas (3) (4) (5) (1). De los ensayos con una muestra de población adolescente, hay dos en los que únicamente incluyen el sexo femenino (6) (7). En un estudio (3) participan únicamente mujeres enfermeras y en otro (2), mujeres posmenopáusicas. En la mayoría de los estudios, para poder identificar y reclutar a los participantes, se usan las listas de espera de diferentes servicios de fisioterapia (8) (9) (10) (1) (11) (12), centros de salud (3) (13) (14) (9), centros deportivos (2) (15) y centros de atención primaria (16). Para el reclutamiento también se usan tableros de anuncios, difusión por correo electrónico y publicidad en los medios de comunicación (13) (10).

En cuanto a los estudios con una población adolescente, el reclutamiento se lleva a cabo en diferentes centros escolares.

En el anexo 3 se pueden consultar las características de los estudios incluidos para realizar la síntesis de la evidencia.

IV.1.2 Calidad metodológica de los estudios incluidos

Para analizar la calidad metodológica de los estudios incluidos en el informe se ha realizado un análisis del riesgo de sesgo mediante la herramienta Risk of Bias 2.0 de la Colaboración Cochrane (Anexo 2).

El riesgo de sesgo de los 20 estudios incluidos es mayoritariamente bajo, aun teniendo en cuenta que, debido a la naturaleza de la intervención, es difícil llevar a cabo estudios a doble ciego, por lo que tanto pacientes como personal que llevaba a cabo la intervención eran conocedores del grupo al que pertenecían. El riesgo de sesgo de la aleatorización es bajo en todos los estudios, excepto en 4 de los 20, que es medio. En estos casos, no se informa sobre si la secuencia de la asignación aleatorizada se realizó de manera ciega por parte del equipo investigador, aunque las diferencias basales del grupo control e intervención no sugieren un problema en la aleatorización. El riesgo de sesgo por datos incompletos es, en algunos estudios, alto, debido principalmente a la no información disponible sobre la realización completa o no de la intervención por parte de todos los participantes o la no información sobre los datos perdidos durante el estudio. El 50% de los estudios incluidos tienen riesgo de sesgo bajo en relación con los datos de los resultados incompletos, un 15% medio, y un 35% alto. En relación con los procesos de recogida y medición de datos, la gran mayoría de los estudios tienen un riesgo de sesgo bajo, con medición precisa y/u objetiva de los resultados de las variables de interés. Los dos casos donde el riesgo puede ser alto son aquellos estudios en los que las variables de interés son exclusivamente sobre salud autorreportada. En estos estudios, el riesgo reside en la incapacidad de cegar a los participantes sobre el método recibido, lo que podría conllevar a que los pacientes autorreportaran mejor o peor estado de salud dependiendo del propio convencimiento y deseo de la eficacia del propio método. Por último, el riesgo de sesgo en los resultados reportados es muy bajo en el total de los estudios incluidos.

IV.2 Descripción y análisis de resultados

IV.2.1 Seguridad

En ninguno de los ensayos clínicos incluidos en la revisión se informa de efectos adversos asociados a la práctica del método Pilates.

En algunos de ellos se especifica que es un método de entrenamiento físico seguro para los participantes (8) (9) (13) (17) (2) (18). En otros no se detalla de forma explícita, pero por el contrario se mencionan los beneficios

que aporta. Incluso en el ensayo clínico que estudia el método Pilates en una población más vulnerable como puede ser en mujeres de más de 65 años (1) no resultan efectos adversos de la intervención.

En los estudios que especifican una pérdida de participantes durante el proceso de seguimiento, los autores reportan motivos personales o causas ajenas a las propias intervenciones (8) (13) (9) (5) (19) (1) (11).

IV.2.2 Eficacia

Los resultados se presentan según la indicación a la que se hace referencia, las variables estudiadas y los comparadores utilizados en cada caso.

Dolor lumbar inespecífico

En los ensayos clínicos en los que se estudia la eficacia del método Pilates en pacientes con dolor lumbar inespecífico, podemos diferenciarlos según si se trata de dolor subagudo o crónico (según la literatura encontrada).

Dolor lumbar subagudo

El estudio de Taulaniemi *et al.* (3) se dirige a enfermeras ejercientes con un diagnóstico de dolor lumbar en las últimas 4 semanas (subagudo). La media de edad de las trabajadoras es de 46 años.

En este ensayo se estudian los efectos del método Pilates en cuanto a la intensidad del dolor general, la interferencia en la vida laboral, el movimiento lumbar y la fuerza de la musculatura abdominal.

El grupo intervención (n = 110) de este mismo estudio realiza sesiones de Pilates durante 6 meses, pero se modifica la frecuencia a lo largo de este periodo. Se compara con un grupo control (n = 109) que no lleva a cabo ningún tipo de ejercicio. La variable principal de estudio hace referencia a la intensidad del dolor, que se mide con la Visual Analogue Scale (VAS)⁴ y se reduce en el grupo intervención (-10,7 mm a los 6 meses y -11,3 mm a los 12 meses). En cuanto al grupo control, el cambio entre la valoración preintervención y postintervención es menor (-6,6 mm a los 6 meses y -6,1 mm a los 12). La diferencia entre ambos grupos resulta estadísticamente significativa (p = 0,047).

4. Herramienta de evaluación de la intensidad del dolor del 0 al 10, en la que el 0 es no dolor y el 10, máximo dolor percibido.

Algo similar pasa con la intensidad del dolor que interfiere en la vida laboral, que se valora mediante la RAN 36 Health Survey.⁵

El grupo intervención (11,0 mm a los 6 meses y 7,2 mm a los 12) obtiene una mayor reducción que el de control (2,6 mm a los 6 meses y 1,3 mm a los 12).

La valoración del movimiento lumbar se realiza mediante el MCI *test battery*,⁶ del que se obtiene mayor diferencia entre las valoraciones en el grupo intervención respecto al control ($P = 0,042$).

La fuerza abdominal del grupo intervención posteriormente al programa de ejercicios es superior respecto al grupo control ($P = 0,033$).

Dolor lumbar crónico

La mayoría de los ensayos clínicos incluidos en este informe tienen como indicación el dolor lumbar crónico inespecífico. En estos casos las variables más estudiadas son las siguientes: intensidad del dolor, incapacidad física, fuerza de diferentes grupos musculares y función.

Algunos estudios también valoran la flexibilidad, el equilibrio, la movilidad lumbar, la curvatura lumbar, la satisfacción con el tratamiento, la percepción de calidad de vida y el miedo a las caídas.

A continuación, se detallan los resultados de los estudios en los que se valora la *intensidad del dolor*, según el comparador utilizado:

1. *En los ensayos clínicos que comparan un programa de Pilates con un grupo en el que solo se proporciona información práctica de consejos saludables, se observa que el grupo Pilates obtiene mejores resultados en la reducción de la intensidad del dolor.*

Miyamoto *et al.* (10) compara la intervención de un programa de Pilates, dividido en 3 grupos (GP1, GP2, GP3) en función del número de sesiones por semana (N total = 222) acompañados de consejos saludables con un grupo control ($n = 73$) en el que únicamente se dan dichos consejos. El 75,67% de la población estudiada son mujeres, con una edad media de 47,9 años. La intensidad del dolor medida con la Pain Numerical Rating

5. Herramienta que permite valorar diferentes aspectos relacionados con la calidad de vida. Evalúa función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Equivale a la SF-36. Cada apartado contiene diferentes ítems y estos tienen unas posibles respuestas, que se codifican con números. A mejor puntuación, mejor percepción del estado de salud.

6. Batería de 6 test que permite evaluar el control de la movilidad de la columna lumbar. En el estudio hacen una adaptación y eliminan dos ejercicios por tener una pobre condición de repetitividad. Se incluyen ejercicios de flexión/extensión de tronco y también de rotación. Se valora si los ejercicios los pueden realizar correcta o incorrectamente.

Scale,⁷ disminuye en los 3 grupos intervención en comparación con el grupo control (MD:⁸ -1,2, 95% IC⁹ en GP1, MD: -2,3, 95% IC en GP2, MD: -2,1, 95% IC en GP3). Estas medidas se toman a las 6 semanas de la aleatorización.

El estudio de Valenza *et al.* (16) también realiza una comparativa con un grupo de Pilates (n = 27) vs. un grupo control (n = 27) en el que solo se dan consejos saludables mediante una hoja informativa. El 76,5% de la muestra son mujeres y la edad media de todos los participantes es de 39 años. La diferencia respecto al estudio anterior es que se indica a todos los participantes que pueden seguir con su práctica habitual de actividad física y medicación para el dolor. La intensidad del dolor se valora mediante la VAS al finalizar la intervención y se obtiene una reducción de la puntuación en el grupo intervención (2,3 ±1,9, 95% IC) y muy ligeramente en el grupo control (0,9 ±2,8, 95% IC). La diferencia entre ambos grupos (P = 0,002) es estadísticamente significativa.

2. *En todos los ensayos clínicos que comparan un programa de Pilates con un grupo en el que no se realiza ningún tipo de intervención, se observa que los pacientes que reciben sesiones de Pilates muestran una diferencia significativa respecto a los grupos control en la reducción de la intensidad del dolor.*

Cruz-Díaz *et al.* (17) compara el grupo Pilates (n = 32) con un grupo control (n = 32) y observa que la intensidad del dolor medida con la VAS se reduce en el primer grupo (de 4,70 en las medidas basales a 1,95). En cambio, en el grupo control la disminución de la puntuación es inferior (de 5,15 en las medidas basales a 4,35). Las puntuaciones son tomadas a las 12 semanas de finalizar la intervención en comparación con las basales. El 66% de los participantes son mujeres mientras que el 33% son hombres. La media de edad en el grupo intervención y en el control es de 37,9 y 35,6 años, respectivamente.

Otro estudio (4) evalúa los efectos del método Pilates (n = 27) en una población de mujeres de mediana edad (45,31 ±4,31 años) en comparación con un grupo control (n = 27). La intensidad del dolor medida con la VAS disminuye 2,01 ±0,8 (p <0,05) en el grupo intervención en la valoración postintervención en comparación con la basal. Esta diferencia se

7. Se trata de una escala para cuantificar el dolor. Se puntúa de 0 al 10, donde 0 es no dolor y 10, el máximo. Es muy parecida a la VAS.

8. *Mean Difference.*

9. Intervalo de confianza.

mantiene hasta un mes después de finalizar la intervención. La diferencia entre grupos es estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

Cruz-Díaz *et al.* (9) compara dos grupos de Pilates según la modalidad aplicada (GP1 Pilates Mat: $N = 34$) y (GP2 Pilates con máquinas: $N = 34$) con un grupo control ($N = 34$). El 63,66% de la muestra son mujeres y la edad media total es de 36,25 años.

El GP1 obtiene una puntuación $4,64 \pm 1,22$ en la valoración basal, $3,3 \pm 1,61$ al cabo de 6 semanas y $2,1 \pm 1,36$ al cabo de 12. La puntuación basal del GP2 es de $4,95 \pm 1,12$, $2,1 \pm 1,26$ en la postintervención de 6 semanas y $1,70 \pm 1,41$ al cabo de 12. En cambio, el grupo control obtiene $4,84 \pm 1,04$ en la basal, $5,06 \pm 1,02$ en la valoración postintervención de 6 semanas y $4,96 \pm 1,31$ en la de 12.

La diferencia entre grupos es estadísticamente significativa ($p < 0,001$).

En otro estudio (15) se observa que la intensidad del dolor medida con el Oswestry Disability Index se reduce tanto en el grupo intervención ($13,7 \pm 5$ a $6,5 \pm 4$ ($p < 0,01$)) como en el de control ($10,7 \pm 7,8$ a $8,4 \pm 7,8$ ($p < 0,01$)) en la valoración que se realiza una vez finalizada la intervención. La edad media de la población estudiada es de 41 años.

3. *Cuando se compara el método Pilates con un grupo en el que solo se proporciona la pauta habitual de farmacología para tratar el dolor lumbar, se observa que el grupo Pilates obtiene mejores resultados en la reducción de la intensidad del dolor.*

Natour *et al.* (8) compara un grupo intervención en el que se realizan sesiones de Pilates y tratamiento habitual de farmacología ($N = 30$) en comparación con el grupo control ($N = 30$), en el que solo se lleva a cabo el tratamiento habitual de farmacología. El 78,33% de la población estudiada son mujeres y la edad media en total es de 47,93 años.

Los dos grupos son informados del tipo de fármaco que deben tomar en el caso de tener una intensidad del dolor por encima de 7 cm en la VAS. La intensidad del dolor disminuye en el grupo intervención respecto al de control y es estadísticamente significativo ($P < 0,001$).

4. *Los ensayos clínicos que comparan el método Pilates con la práctica habitual de la fisioterapia muestran resultados variables en relación con la reducción de la intensidad del dolor.*

En un estudio (2) se valora el efecto del método Pilates en combinación con sesiones de fisioterapia en el grupo intervención (GP $n = 53$) en comparación con el grupo control (GC $n = 48$), que únicamente realiza sesiones de fisioterapia. La población a la que se dirige son mujeres en

etapa posmenopáusica, con una edad media de 69 años en el GP y 72 en el GC. La intensidad del dolor, medida con la Numeric Rating Scale se reduce en ambos grupos, y dicha reducción es ligeramente superior en el grupo intervención (GP: $6,80 \pm 0,59$ a $3,81 \pm 1,21$, GC: $6,48 \pm 0,59$ a $5,69 \pm 1,63$). La comparativa de mediciones se realiza cuando se finaliza la intervención respecto a las basales.

El mismo autor, en el mismo año, realizó una comparativa similar en una población de mujeres de más de 65 años (1). También se compara un grupo intervención ($n = 50$) en el que se llevan a cabo sesiones de Pilates y fisioterapia en comparación con un grupo control ($n = 47$), que incluye únicamente tratamiento de fisioterapia. La intensidad del dolor, valorado con la Numeric Rating Scale, se reduce en ambos grupos, y la diferencia es mayor en el grupo de Pilates (Medida del efecto: $d = 1,46$).

En otro estudio (11) también se compara el efecto del método Pilates (GP $n = 11$) con ejercicios de fisioterapia (GC $n = 11$) para el tratamiento del dolor lumbar basado en estiramientos. El primer grupo está formado por 7 mujeres y un hombre con una edad media de 47 años (se excluyen 3 participantes). En el segundo grupo participa la misma proporción de mujeres y hombres con una edad media de 44,87 años.

La intensidad del dolor se mide con la VAS y se reduce en ambos grupos sin que haya diferencias significativas (GP = $5,75 \pm 2,81$ a $3,25 \pm 3,37$, GC = $5,00 \pm 2,00$ a $2,00 \pm 2,56$).

El estudio de Mostagi *et al.* (14) también compara el grupo Pilates (GP) ($n = 11$) con el grupo control ($n = 11$), en el cual se realizan ejercicios de fisioterapia (GF). El 81,8% son mujeres en ambos grupos con una edad media de 36,1 años en el grupo de Pilates y de 34,7 en el de fisioterapia.

En el grupo control se incluye la bicicleta estática, estiramientos de grupos musculares de extremidades inferiores y de tronco, así como movilizaciones manuales de columna. La intensidad del dolor se mide con la VAS y se reducen en ambos grupos (GP: de 3,0 a 0,4 y GF: de 2,3 a 0,50). No resultan diferencias significativas entre grupos.

5. *En los estudios en los que se compara el método Pilates con otro tipo de ejercicio físico, no se observan diferencias entre grupos en cuanto a la reducción del dolor.*

En un ensayo clínico (18) se comparan las sesiones de Pilates ($n = 12$) con el método McKenzie^{©10} (GM) ($n = 12$) en hombres de edades com-

10. Se trata de una metodología de evaluación y tratamiento para la columna y las extremidades desarrollado en Nueva Zelanda por el fisioterapeuta Robin McKenzie. Se trata de repeti-

prendidas entre los 40 y 55 años de edad. Como diferencia, el grupo en el que se realizan sesiones con el método McKenzie® recibe sesiones adicionales. La intensidad del dolor se mide con el McGill Pain Questionnaire¹¹ y se obtiene una reducción en las valoraciones en ambos grupos de intervención (GP: de 21,42 $\pm$ 9,77 a 13,25 $\pm$ 6,38 y GM: de 25,50 $\pm$ 12,87 a 19,25 $\pm$ 7,46). En cambio, en el grupo control no existe dicha disminución de la puntuación (de 34,17 $\pm$ 13,81 a 36,00 $\pm$ 13,84). La comparativa de puntuaciones se realiza en las valoraciones postintervención respecto a las basales en cada grupo. No hay diferencias significativas entre los dos grupos intervención ($p = 0,327$).

El estudio de Mazloun *et al.* (19) realiza la comparativa entre un grupo de Pilates (GP) ($n = 16$) con un grupo en el que se realizan ejercicios basados en la extensión de tronco (GT) ($n = 15$) y un grupo control (GC) ($n = 16$). La edad media de los 3 grupos es de 39,7 años.

La intensidad de dolor se mide con la VAS y se obtiene una reducción de la puntuación en la valoración postintervención en GP (de 6,8 $\pm$ 1,4 a 3,4 $\pm$ 1,0) y también en GT (de 7,2 $\pm$ 1,3 a 5,3 $\pm$ 1,3). En cambio, en el GC (de 6,5 $\pm$ 1,2 a 6,6 $\pm$ 1,3) no hay diferencias. Las valoraciones realizadas al cabo de un mes de finalizar las intervenciones siguen siendo favorables en ambos grupos (GP: 3,0 $\pm$ 0,9 GT: 4,8 $\pm$ 1,1) respecto al control (GC: 6,9 $\pm$ 1,6).

6. *Cuando el objeto de estudio es comparar los efectos del método Pilates en función de la frecuencia de sesiones semanales recibidas, la intensidad del dolor se reduce en todos los grupos.*

En un estudio (12) se comparan 3 grupos de Pilates en los que únicamente varía el número de sesiones semanales (GP1, GP2, GP3). La edad media de los participantes es de 47,6 años y el 75,67% son mujeres.

La intensidad del dolor se mide con la Pain Numerical Rating Scale y el resultado es una disminución del dolor en los 3 grupos¹² de forma independiente al número de sesiones realizadas ($p > 0,05$). No hay diferencias significativas entre grupos.

ciones de unos cuantos ejercicios personalizados según las necesidades de cada paciente. Se utilizan especialmente para columna lumbar.

11. Cuestionario utilizado para evaluar el dolor mediante 15 adjetivos que describen cualidades del dolor. Cada adjetivo se puntúa del 0 al 5: el 0 significa que no hay dolor y 5 es el máximo dolor.
12. GP1: $P=0,534$ / GP2: $P=0,706$ / GP3: $P=0,299$

De los estudios en los que se valora la *incapacidad física*, también detallamos los resultados en función del comparador utilizado:

1. *En los ensayos clínicos que comparan un programa de Pilates con un grupo en el que solo se proporciona información práctica de consejos saludables, los grupos intervención muestran una reducción significativa de la incapacidad física respecto al grupo control.*

Cuando se evalúan los efectos (10) de la intervención de un programa de Pilates según el número de sesiones semanales (N total = 222) acompañados de consejos saludables se reduce el grado de incapacidad en los 3 grupos de intervención (PG1: MD = -1,9, 95% IC -3,6 a -0,1; PG2: MD = -4,7, 95% IC -6,4 a -3,0; PG3: MD = -3,3, 95% CIC -5,0 a -1,6) en comparación con un grupo control (n = 73) en el que únicamente se dan dichos consejos. Se mide con el Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ).¹³

El estudio de Valenza *et al.* (16) también realiza una comparativa entre grupo de Pilates (n = 27) y un grupo control (n = 27) en el que solo se dan consejos saludables mediante una hoja informativa. Con la diferencia que se indica a todos los participantes que pueden seguir con su práctica habitual de actividad física y medicación para el dolor. La incapacidad se valora mediante el RMDQ y resulta tener unos efectos positivos en el grupo intervención (p = 0,003) respecto al de control.

2. *En los ensayos clínicos que comparan un programa de Pilates con un grupo en el que no se realiza ningún tipo de intervención, se reduce la percepción de incapacidad física en el primer grupo.*

Cuando se compara (17) un grupo Pilates (n = 32) con un grupo control (n = 32) en cuanto a la percepción de incapacidad física medida con el cuestionario RMDQ, se reduce en el grupo intervención (de 10 en las valoraciones basales a 5 al final de la intervención, 95% CI). En cambio, en el grupo control no hay diferencias en las puntuaciones.

En otro estudio (19) se obtiene una reducción de la puntuación del cuestionario Oswestry Disability Index¹⁴ (P <0,001) en el grupo intervención respecto al de control.

13. Cuestionario para valorar la incapacidad funcional. Hay 24 ítems y cada uno se puntúa con un 0 si no se cumple con el ítem o 1 si se cumple (teniendo en cuenta el estado físico cuando se pasa el cuestionario). Al final se suman las puntuaciones de todos los ítems. Cuanta más puntuación se obtenga, mayor será el grado de incapacidad física.

14. Está formado por un total de 60 ítems subagrupados por apartados, como pueden ser: intensidad del dolor, cuidados personales, levantar peso, caminar, estar sentado, dormir, vida social, etc. La posible respuesta de cada ítem tiene una puntuación diferente. Finalmente se

Cruz-Díaz *et al.* (9) compara dos grupos de Pilates según la modalidad aplicada (GP1: N = 34) (GP2: N = 34) con un grupo control (N = 34). La percepción de incapacidad disminuye en el grupo intervención respecto al de control ($p < 0,001$). Se utiliza el RMDQ.

3. *En los ensayos clínicos que comparan un programa de Pilates con un grupo en el que se realizan sesiones de fisioterapia, se reduce el grado de incapacidad física en ambos grupos (aunque la diferencia no es significativa en el grupo de fisioterapia).*

El estudio de Silva (11) compara el efecto del método Pilates (GP n = 11) con ejercicios de fisioterapia (GC n = 11) para el tratamiento del dolor lumbar basado en estiramientos. El grado de incapacidad se mide con el cuestionario Oswestry Disability Index. Hay una diferencia significativa en cuanto a las puntuaciones del cuestionario en el grupo Pilates ($P = 0,0021$) mientras que dicha diferencia en el grupo control no llega a ser significativa ($p = 0,069$).

4. *Al compararse los ejercicios de Pilates con una serie de ejercicios basados en estiramientos, ambos reducen la incapacidad física.*

Kofotolis *et al.* (5) compara un grupo de Pilates (n = 37), un grupo de estiramientos (n = 36) y otro de control (n = 36) en el que no se lleva a cabo ninguna actividad. La población de estudio son mujeres con una edad media de 41,96 años.

Las puntuaciones en el RMDQ tomadas inmediatamente después de finalizar la intervención son inferiores tanto en el grupo Pilates (-71,36%, 95% IC) como en el de estiramientos (-58,67%, 95% IC) en comparación con el grupo control (-4,68%, 95% IC). La diferencia entre puntuaciones preintervención y postintervención son mayores en el grupo del Pilates.

Los estudios en los que se valora la *fuerza y la resistencia muscular* obtienen diferentes resultados también en función del comparador utilizado.

1. *Cuando se compara con un grupo control en el que no se realiza ningún tipo de ejercicio físico, la fuerza muscular es superior en el grupo intervención.*

Kliziene *et al.* (4) evalúa los efectos del método Pilates (n = 27) en una población de mujeres de mediana edad en comparación con un grupo control (n = 27). La fuerza muscular se mide con un dinamómetro. Se indica que los valores basales son 0 en ambos grupos. A corto plazo, los

suman los puntos y se obtiene un porcentaje de incapacidad. Hay una descripción establecida por cada rango de porcentaje.

valores de fuerza máxima en la contracción isométrica de la musculatura extensora del tronco aumentan a 41,20 en el grupo Pilates, en la valoración postintervención de 16 semanas (32 sesiones). A largo plazo, se produce una reducción de dicha fuerza hasta llegar a 27,06 al cabo de 1 mes y a 9,8 al cabo de 2 meses. La diferencia entre la fuerza isométrica máxima de extensión de tronco en la valoración postintervención respecto a la basal no es estadísticamente significativa ($P > 0,05$). Tampoco lo es en las valoraciones realizadas al cabo de 1 y 2 meses respectivamente en relación con el valor basal ($P > 0,05$).

En el grupo control, hay un aumento ligero de la fuerza en la valoración postintervención que llega hasta 1,82 pero se reduce de forma considerable en las dos valoraciones posteriores (-3,53 y -4,28, respectivamente). Los resultados son similares en la valoración de la musculatura flexora de tronco.¹⁵

Cruz-Díaz *et al.* (9) compara las dos modalidades del Pilates con un grupo control y se observa un aumento de la contracción muscular en ambos grupos intervención.

Se valora la activación del transverso del abdomen mediante un ultrasonido, comparando dos grupos de Pilates según la modalidad aplicada (GP1: N = 34) y (GP2: N = 34) con un grupo control (N = 34). En las valoraciones postintervención de los dos grupos de Pilates, se incrementa la activación. En el grupo Mat Pilates, en el que hay un 25,4% de activación en la valoración basal, se pasa a un 35,27% al cabo de 6 semanas y un 41,87% al cabo de 12 semanas. En el grupo de Pilates con máquinas se pasa de una activación basal de 18,57% a un 37,29% al cabo de 6 semanas y de un 51,81% al cabo de 12 semanas. En el grupo control se registra una activación basal del 20,16% y del 20,85% y 20,62% en las valoraciones al cabo de 6 y 12 semanas, respectivamente. Así pues, se concluye una mayor activación en el grupo de Pilates con máquinas, que es estadísticamente significativa respecto al grupo control ($P < 0,05$).

2. *Cuando se compara el método Pilates con un grupo que realiza sesiones de fisioterapia, la fuerza muscular aumenta en ambos grupos.*

El estudio de Queiroz *et al.* (14) compara el grupo Pilates (n = 11) con el grupo control (n = 11), en el cual se realizan ejercicios de fisioterapia. Se incluye la bicicleta estática, estiramientos de grupos musculares de extremidades inferiores y del tronco, así como movilizaciones manuales de

15. Grupo intervención: 21,53 en la valoración postintervención y en las valoraciones posteriores 18,81 y 12,20, respectivamente. En el grupo control: -0,16 en la valoración postintervención y en las posteriores: -7,76 y -7,39.

columna. La resistencia de la musculatura extensora del tronco se mide mediante el Sorensen test¹⁶ anotando los segundos durante los cuales pueden mantener la contracción muscular. Tanto el grupo Pilates¹⁷ como el grupo de ejercicios de fisioterapia¹⁸ aumentan el tiempo de contracción, pero los resultados no son estadísticamente significativos.

A continuación, se detallan los resultados observados en otras variables de estudios, menos frecuentes en los estudios incluidos en este informe: movilidad funcional, equilibrio, miedo a sufrir caídas, capacidad funcional, movilidad de la columna lumbar, calidad de vida, satisfacción con el tratamiento recibido y salud percibida.

La *movilidad funcional y el equilibrio* se evalúan en un estudio (1) en el que se ofrecen sesiones de Pilates y fisioterapia para mujeres de más de 65 años en el grupo intervención. Se compara con un grupo control que únicamente recibe sesiones de fisioterapia. Se realiza una valoración basal y otra postintervención mediante el Timed Up and Go Test.¹⁹ Se produce una reducción del tiempo para realizar el test en el grupo intervención en comparación con el grupo control (Medida del efecto: $d = 1,12$).

El mismo estudio también considera el miedo a sufrir caídas de las propias participantes. Se evalúa mediante la Fall Efficacy Scale-International.²⁰ Como resultados se obtiene una disminución de la puntuación a favor del grupo de Pilates y fisioterapia (Medida del efecto: $d = 0,68$).

En un estudio (14) se tiene en cuenta la capacidad funcional de los participantes.

Se compara el grupo Pilates ($n = 11$) con el grupo control ($n = 11$), en el cual se realizan ejercicios de la fisioterapia. Dicha variable se mide con el Quebec Back Pain Questionnaire.²¹ El grupo control obtiene una reducción

16. Test específico para medir la resistencia de la musculatura del tronco. En decúbito prono con las extremidades inferiores encima de la camilla y la parte superior suspendida con los brazos cruzados. Se trata de mantener la posición horizontal de todo el cuerpo el máximo de tiempo posible.

17. De 44 s en la valoración basal a 68 s en la postintervención.

18. De 39 s en la valoración basal a 58 s en la postintervención.

19. Permite valorar el riesgo de caída en función del tiempo que tardan en realizar el test. Consiste en levantarse de una silla, caminar 3 m, girarse y volver hasta sentarse de nuevo. A mayor tiempo para realizarlo, mayor riesgo de caída.

20. Se valora el miedo a las caídas cuando se realizan 16 actividades de la vida diaria.

21. Es un cuestionario autoadministrado de 20 ítems que deben reflejar las dificultades para llevar a cabo ciertas actividades de la vida diaria. La puntuación es del 0 al 5 para cada ítem, donde 0 significa que no hay dificultades y 5 la incapacidad para realizarla. Cuanto más alta sea la puntuación total, peor será la capacidad funcional de los participantes.

de 17 puntos en el cuestionario en las valoraciones postintervención mientras que el grupo de Pilates obtiene una reducción de 11 puntos. Los resultados son favorables cuando se realizan sesiones de fisioterapia.

En dos estudios se tiene en cuenta el rango de *movilidad de la columna lumbar* de los participantes. El efecto que producen las sesiones de Pilates son similares al que generan una serie de ejercicios basados en la extensión de tronco (19). Se mide con el test modificado de Schober, que consiste en la palpación (evaluador) de la segunda vértebra sacra (S2) de los participantes en posición de bipedestación. Se realiza una marca 10 cm por encima y otra 5 cm por debajo. Se les pide a los participantes una flexión anterior máxima de tronco con las rodillas en extensión y se miden las diferencias entre dichas medidas. En la posición de flexión del tronco debería haber una distancia de más de 15 cm entre las dos marcas, en caso de que haya movilidad lumbar.

En los dos grupos de intervención se produce un aumento de la distancia entre las dos medidas. En el grupo Pilates es ligeramente superior (de $14,1 \pm 1,4$ a $17,5 \pm 1,4$) al grupo que realiza ejercicios de extensión de tronco (de $13,2 \pm 2,1$ a $15,2 \pm 2,1$). En el grupo control no hay diferencias (de $14,7 \pm 1,6$ a $14,6 \pm 1,6$).

En el segundo estudio (16) los resultados son similares en el grupo Pilates en comparación con un grupo que solo recibe información mediante una hoja informativa.

Se valora con el mismo test, para la flexión y extensión de tronco.

El grupo intervención no muestra diferencias significativas en los resultados obtenidos del test de Schober de flexión de tronco ($15,4 \pm 12,33$, 95% IC) ni tampoco en el de extensión ($12,63 \pm 9,95$, 95% IC).

El grupo control tampoco obtiene diferencias significativas del test de Schober en flexión ($3,71 \pm 16,68$, 95% IC) ni en extensión ($7,22 \pm 12,18$, 95% IC).

En dos de los estudios incluidos en este informe, se valora la *calidad de vida* percibida por los propios participantes.

En ambos se utilizan los siguientes cuestionarios: Short Form Health Survey Questionnaire (SF-36) o Short Form 6 Dimensions Questionnaire (SF-6D).²²

La calidad de vida percibida por los participantes que realizan sesiones de Pilates es mejor cuando se compara con un grupo que no realiza ejercicios de ningún tipo y únicamente dispone de recomendaciones en cuanto a la farmacología que se debe tomar en caso de dolor. El grupo de Pilates

22. Es una adaptación del Short Form Health Survey Questionnaire (SF-36).

obtiene resultados significativos en algunos ítems de la SF-36, como la capacidad funcional ($p < 0,046$), el dolor ($p < 0,010$) y la vitalidad ($p < 0,029$).

Cuando se compara con la práctica de estiramientos (5), ambos grupos obtienen mejores resultados en la mayoría de los dominios que se tienen en cuenta en el cuestionario SF-36.

Se observa que, en el dominio de dolor corporal, en el grupo de Pilates se obtiene una puntuación superior (a mayor puntuación, menos dolor) en las valoraciones postintervención (131,98%, 95% IC) y al cabo de 3 meses (123,13%, 95% IC) respecto a la basal. En el grupo de estiramientos también se producen diferencias en las mismas valoraciones, aunque ligeramente inferiores (108,70%, 95% IC y 62,77%, 95% IC).

En cambio, el grupo control obtiene una diferencia mínima en las dos valoraciones postintervención (13,26%, 95% IC y 1,76%, 95% IC).

Cuando se valora el dominio de función física, se obtienen unos resultados parecidos en las valoraciones postintervención (77,98%, 95% IC) y al cabo de 3 meses (72,54%, 95% IC). En el grupo de estiramientos es parecido (51,08%, 95% IC y 31,27%, 95% IC). En cambio, en el grupo control se obtienen unas puntuaciones inferiores (-3,58%, 95% IC y -7,79%, 95% IC).

Por último, en el dominio de vitalidad, en el grupo Pilates también aumentan las puntuaciones (81,25%, 95% IC y 65,81%, 95% IC). En el grupo de estiramientos es parecido (72,13%, 95% IC y 49,24%, 95% IC). Como en los otros dominios, en el grupo control las diferencias de puntuaciones postintervención son mínimas (8,86%, 95% IC y 2,90%, 95% IC).

En dos estudios incluidos se tiene en cuenta la satisfacción con el tratamiento recibido.

En un estudio (8) se mide con la Likert Scale²³ y se valora en el grupo intervención y en el control a los 45 días de haber empezado la intervención ($P = 0,645$), a los 90 días ($P = 0,387$) y a los 180 días ($P = 0,516$). Los resultados obtenidos en los diferentes tiempos no son estadísticamente significativos.

Cuando se utiliza la Credibility Scale²⁴ para valorar las intervenciones recibidas, el grupo de Pilates es el que obtiene mejor puntuación (10). En el grupo de los participantes que únicamente disponen de una hoja informativa, el 46% está satisfecho. En el grupo en el que se realiza una sesión

23. Cuestionario para poder medir el grado de satisfacción de cualquier intervención. Está formada por diferentes afirmaciones, las cuales se deben puntuar en un rango numérico en función del grado de acuerdo o desacuerdo.

24. Cuestionario para valorar el grado de credibilidad de los participantes en referencia a la intervención recibida. Suele constar de unos 7 ítems y cada uno se puntúa en función del grado de acuerdo/desacuerdo. A más puntuación mejor será el grado de credibilidad.

de Pilates a la semana, es el 78%. El 85% del grupo que recibe 2 sesiones semanales está satisfecho y el 80% en el grupo de 3 sesiones.

Por último, en un estudio (18) se valora la salud percibida mediante el General Health Questionnaire 28.²⁵

En dicho estudio se compara un grupo que realiza ejercicios del método McKenzie®, un grupo de Pilates y otro control. En el primer grupo la diferencia entre las valoraciones postintervención y la basal son estadísticamente significativas ($P < 0,0001$). En cambio, tanto en el grupo de Pilates ($P = 0,107$) como en el de control ($P = 0,380$), no lo son.

Escoliosis idiopática

Se han incluido dos estudios (6) (7) que analizan la eficacia y seguridad del método Pilates con pacientes de escoliosis idiopática. En ambos estudios las pacientes eran todas del sexo femenino y con edades comprendidas entre los 14 y los 20 años. En ambos estudios se utilizó el comparador de ejercicios Schroth® respecto al ejercicio de Pilates, con frecuencia de 3 sesiones semanales de 60 minutos durante 12 semanas de tratamiento. El estudio de Kim *et al.* de 2016 se centró en variables de resultado fisiológicas: ángulo Cobb (°) y distribución (%) de peso de los ángulos plano frontal cóncavo y convexo, ambos medidos con imagen radiológica,²⁶ con una población de 24 estudiantes (12 grupo Pilates y 12 grupo control con Schroth®).

El estudio de HwangBo (2016) se centró en variables de estudio psicológicas, utilizando escalas de medida de la depresión (BDI),²⁷ autoestima (SEI)²⁸ y estima corporal (BES),²⁹ aunque también midió el ángulo Cobb para la mejora de la condición clínica. Este estudio utilizó una población de 16 estudiantes (8 grupo intervención Pilates y 8 grupo control Schroth®). En ambos estudios, tanto Pilates como Schroth® demostraron ser eficaces para la mejora del ángulo Cobb ($p < 0,05$), con una disminución del ángulo de entre 7,80 y 8,00 grados después de la intervención. El grupo de Pilates no mostró diferencias significativas en la distribución de peso cóncavo convexo, mejora que sí resultó significativa en el grupo Schroth®. El estudio de HwangBo observó una mejora significativa de la depresión también en ambos grupos, con una disminución más marcada en el grupo Schroth® (pun-

25. Se trata de un cuestionario autoadministrado en el que cuanta menos puntuación se obtenga, mejor es la percepción de salud global.

26. CR 85-X, USA

27. BDI: Beck Depression Inventory

28. Self-esteem Inventory

29. Body-esteem Scale

tuación en la escala BDI: $-10,80 \pm 2,62$) que en el grupo Pilates (puntuación en la escala BDI: $-8,13 \pm 2,07$); mayor autoestima en ambos grupos, también con un incremento mayor en el grupo Schroth® ($+5,20 \pm 2,42$ en la escala SEI) que en el grupo Pilates ($+2,33 \pm 1,07$); y mayor estima corporal, con un incremento mayor en el grupo Schroth® ($+6,93 \pm 1,28$ en la escala BES) que en el grupo Pilates ($+5,47 \pm 1,92$). Aunque la mejora de estas variables de resultado psicológicas fue significativa en ambos grupos, la comparación entre grupos salió estadísticamente significativa para las tres variables psicológicas ($p < 0,05$), con mejores resultados en el grupo Schroth®.

Ambos estudios presentan limitaciones en referencia a la población estudio: solo mujeres, adolescentes y con muestras pequeñas.

Dolor cervical

Se ha incluido un estudio con pacientes con dolor crónico cervical (superior a 3 meses) en el análisis (13). Un total de 64 pacientes fueron asignados a dos grupos: grupo Pilates ($n = 32$; 81,2% mujeres) y grupo control ($n = 32$; 75% mujeres). La edad media de los participantes fue de 48,8 años. El grupo Pilates recibió dos sesiones de ejercicios de Pilates de 60 min cada sesión durante 12 semanas. El grupo control no recibió ninguna intervención. Ambos grupos podían recurrir a fármacos para el dolor en caso necesario (acetaminofén de 750 mg cada hora). Las variables de resultado analizadas fueron: dolor auto percibido, medido con la escala de 0 a 10 (NPS); incapacidad funcional producida en relación con el dolor cervical medido con el cuestionario Neck Disability Index;³⁰ y calidad de vida utilizando el cuestionario SF-36. Después de 45, 90 y 180 días después del inicio de la intervención, el grupo Pilates mostró mejoría en el dolor cervical, con diferencias significativas en comparación con el grupo control ($p < 0,001$). Con un dolor medio inicial de $6,4 \pm 1,67$ en la escala de 0 (no dolor) a 10 (dolor máximo), al cabo de 90 días de intervención el dolor había disminuido al $1,3 \pm 1,66$. Para el grupo control, el dolor inicial medio de $5,75 \pm 1,64$ no disminuyó significativamente después de 90 días, con una media de $5,47 \pm 2,09$. En relación con la incapacidad funcional de la región cervical, ambos grupos presentaron mejora significativa pero más pronunciada en el grupo Pilates (antes de la intervención $13,28 \pm 7,0$ sobre un máximo de 50 puntos en la escala NDI; $4,16 \pm 3,82$ después de 180 días de intervención), que en el grupo control ($12,78 \pm 5,25$ antes de la intervención vs. $9,76 \pm 6,83$ después de 180 días de inter-

30. Neck Disability Index. Escala para medir la capacidad funcional de la región cervical en relación con el dolor de la misma zona. Existen 10 ítems y cada uno de ellos se puntúa del 0 al 5. A mayor puntuación, más dificultades funcionales de la columna cervical.

vección). Las diferencias entre grupos fueron estadísticamente significativas ($p < 0,001$), con mayor mejora observada en el grupo Pilates. Los resultados del cuestionario SF-36 mostraron diferencias significativas entre el grupo control y el grupo Pilates, con mejores resultados en el grupo Pilates, para las siguientes dimensiones: función física ($p = 0,019$), dolor corporal ($p = < 0,001$), vitalidad ($p < 0,001$) y salud mental ($p = 0,012$). El grupo Pilates también consumió menos medicación analgésica que el grupo control ($p = 0,037$). En definitiva, el grupo que recibió Pilates mejoró significativamente en dolor, capacidad funcional de la región cervical, función física, dolor corporal, vitalidad y salud mental, además de necesitar menos analgésicos para el dolor durante las 6 semanas que duró la intervención. No se observaron diferencias significativas entre grupos para las dimensiones de calidad de vida de función social y función emocional incluidas en el cuestionario SF-36 (ambos grupos mostraron mejoras).

Dolor inespecífico de espalda

Se ha incluido un estudio con adolescentes con historia de dolor inespecífico de espalda (20). Un total de 52 estudiantes de entre 13 y 15 años en el grupo intervención ($n = 26$) y grupo control ($n = 26$). El grupo intervención realizó dos sesiones semanales de Pilates de 55 minutos cada una, durante 6 semanas. Parece ser (no queda claro en el artículo) que son en sustitución a las clases habituales de educación física del instituto. En cambio, el grupo control continuó con dichas clases sin ninguna intervención adicional. Las variables de resultado fueron: resistencia a la flexión dorsal (test BTC),³¹ resistencia a la extensión isométrica del tronco (test SOR)³² y capacidad de elongación de la musculatura isquiotibial (test TT).³³ Después de 6 semanas de intervención, el grupo de Pilates mejoró en flexión dorsal (43,12 repeticiones antes vs. 62,69 repeticiones después de la intervención en el test BTC), extensión isométrica del tronco (106,08 s. antes vs. 150,08 s. después intervención en el test SOR) y extensión isquiotibial (2,27 cm antes vs. 5,85 cm después de la intervención en el test TT), pero solo hubo diferencias significativas entre el grupo intervención y el grupo control en la resistencia a la flexión dorsal (test BTC) ($p = 0,005$). Aunque el estudio declara evaluar los resultados por sexo de los participantes, no se proporciona información alguna sobre el porcentaje de hombres y mujeres en los grupos intervención y control.

31. BTC: Bench Trunk Curl

32. SOR: Sorensen Test

33. TT: Toe-Touch Test

V. Discusión

Se ha realizado una revisión sistemática de ensayos clínicos que relacionan los efectos del método Pilates para el dolor lumbar (subagudo y crónico inespecífico), cervical, escoliosis y dolor inespecífico de espalda. Se incluyen intervenciones de Pilates Mat y de Pilates con máquinas, y algunos de los estudios llevan a cabo programas en los que se combinan las dos modalidades de Pilates. En cuanto a la frecuencia de las sesiones de Pilates, se ha seguido el criterio de inclusión de mínimo dos sesiones semanales. La mayoría de los estudios realizan dos o tres sesiones semanales durante un intervalo de tiempo que va de las 6 semanas a los 6 meses. Las intervenciones de Pilates incluidas en los estudios se comparan con: 1. No intervención; 2. Técnicas terapéuticas alternativas como sesiones de fisioterapia, el método Schroth®, el método McKenzie® y ejercicios específicos de tronco; 3. Actividad física escolar habitual.

Según los estudios incluidos en el presente informe, el método Pilates no provoca efectos adversos para las personas con dolor lumbar o cervical inespecífico, ni para los adolescentes con escoliosis idiopática o con antecedentes de dolor de espalda. El método tampoco puede considerarse la razón de abandono de los participantes en los ensayos, ya que en los estudios que especifican una pérdida de participantes los autores reportan motivos personales o causas ajenas a las propias intervenciones (8) (13) (9) (5) (19) (1) (11). De todas maneras, la seguridad del método Pilates no ha sido analizada en otros grupos de población tales como población infantil, personas mayores con fragilidad, o mujeres embarazadas, entre otros grupos no incluidos en la revisión.

En los estudios en los que el grupo Pilates se compara con el grupo control sin ninguna intervención o únicamente se dan consejos sobre hábitos saludables para pacientes con dolor lumbar, se observa que existen diferencias significativas entre grupos a favor del grupo Pilates. Dichas diferencias hacen referencia a las variables de intensidad del dolor, incapacidad física, fuerza y resistencia muscular. En cuanto a la calidad de vida, se observan beneficios en los aspectos de capacidad funcional. Los resultados son favorables en los grupos de intervención de Pilates. Estos resultados se pueden explicar por la propia naturaleza del método Pilates, que no es sino una forma de actividad física diseñada especialmente para estirar, fortalecer y flexibilizar la musculatura de forma global, teniendo en cuenta la contracción de la musculatura *core*. Las personas con dolor lumbar suelen

presentar un desequilibrio de fuerzas musculares. El trabajo de tonificación de la musculatura profunda permite una mayor estabilidad y resistencia de la zona lumbar, lo cual disminuye el dolor, y por tanto ayuda a la capacidad de movimiento diario. Uno de los principios de la metodología Pilates es la de trabajar el músculo transversal del abdomen. La activación de dicho músculo puede tener un posible efecto terapéutico ya que algunos estudios demuestran una posible inhibición en pacientes con dolor lumbar crónico (3). El método Pilates puede favorecer el control postural mediante la estabilidad lumbopélvica, que se puede conseguir mediante los ejercicios centrados en la musculatura del *core* en combinación con la respiración. Así pues, se favorece la activación de la musculatura del transversal del abdomen, el diafragma, el multifido y la musculatura del suelo pélvico (8).

Por otro lado, cuando se compara la práctica de Pilates con otras metodologías terapéuticas, los resultados son más variables, sin poder concluir una mejora generalizada de los pacientes del grupo Pilates. Por ejemplo, al ser comparado con los ejercicios de fisioterapia habituales para pacientes con dolor lumbar, no existen diferencias significativas en la mejora de resultados en la intensidad del dolor (escala VAS) entre ambos grupos (11,14). Cuando el grupo intervención combina Pilates y fisioterapia, y el grupo control realiza únicamente sesiones de fisioterapia, parece que la intensidad del dolor (escala Numeric Rating Scale) se reduce más en el primer grupo. La diferencia entre grupos no es significativa (1,2). En la comparación del grupo Pilates con la técnica Schroth®, aparecen resultados similares. En intervenciones con pacientes adolescentes de sexo femenino con escoliosis idiopática, ambos grupos (Pilates y Schroth®), muestran mejorías (disminución) del ángulo Cobb, así como en los indicadores de depresión (menor puntuación en la escala BDI) y mayor autoestima (ambas mayores puntuaciones en las escalas SEI y BES, respectivamente). En este caso, el grupo Pilates demostró ser menos efectivo que la técnica Schroth® en los aspectos psicológicos. En la comparación de Pilates con la técnica McKenzie®, ocurre algo similar en pacientes de sexo masculino de entre 40 y 55 años con dolor lumbar (18). Tanto el grupo Pilates como el grupo McKenzie® obtuvieron mejores resultados en la disminución de la intensidad del dolor antes y después del tratamiento, pero sin diferencias significativas entre los dos grupos. En relación con la salud general del paciente, ambos grupos demostraron mejoras en los síntomas físicos, ansiedad y depresión, aunque solo el grupo Pilates mostró mejores resultados en el estado autopercebido de salud. En los estudios en los que se compara el método Pilates con otro tipo de ejercicios, tales como de extensión de tronco (19), se observa una ligera mejoría en la reducción de la intensidad del dolor y de la capacidad de extensión de tronco en el grupo Pilates, sin que los beneficios de una técnica respecto a la otra sean concluyentes (16,19).

En el caso de pacientes con dolor cervical, se observa que el método Pilates mejora también la intensidad del dolor y la incapacidad, así como aspectos de calidad de vida, aunque para esta condición solo se ha encontrado un artículo para el análisis.

Por lo tanto, el método Pilates parece que ofrece resultados similares a otras técnicas terapéuticas de ejercicio físico específico para las indicaciones de espalda, incluyendo ejercicios de estiramientos, flexibilidad, respiración, control motor y control postural. La metodología Pilates parece ser beneficiosa cuando se combina con las sesiones habituales de fisioterapia. En el caso de la comparación con las sesiones de educación física propias de los centros escolares, para los adolescentes con dolor inespecífico de espalda (20), parece que el método Pilates ofrece ligeramente mejores resultados en la resistencia de la musculatura flexora y extensora de tronco, así como en la elongación de la musculatura isquiotibial. Por ello, cabe destacar que el método Pilates no es superior respecto a otros métodos de actividad física y de terapias específicas para dolor de espalda.

En relación con la frecuencia de sesiones de Pilates, se observan diferencias significativas cuando se llevan a cabo 2 sesiones semanales respecto a una única sesión en las variables de intensidad del dolor y grado de discapacidad para dolor de espalda (10). Si se compara con realizar 3 sesiones semanales, las diferencias no se pueden considerar clínicamente relevantes. Cuando se compara el grado de satisfacción en función del número de sesiones de Pilates recibidas semanalmente, los participantes que reciben dos sesiones a la semana parecen estar más satisfechos (85%) que cuando reciben una (78%) o tres sesiones por semana (80%) (10).

En relación con la eficacia y seguridad de las dos modalidades de Pilates (Mat o con máquinas), no parece que existan diferencias en los resultados obtenidos. El único estudio que compara las dos modalidades en diferentes grupos intervención (9) reporta mejoras en dolor, discapacidad y activación de la musculatura abdominal en ambas modalidades. Los resultados sugieren que el método Pilates con equipamiento ofrece resultados positivos de forma más rápida que el Pilates Mat, especialmente a corto plazo. En el resto de estudios no se muestran diferencias según la tipología del Pilates.

Las limitaciones de los estudios incluidos en este informe recaen principalmente en tamaños de muestra pequeños en la mayoría de los estudios, así como en la limitación de sexo en algunos de ellos (solo mujeres) y de edad en el caso de las indicaciones de escoliosis idiopática y dolor inespecífico de espalda (solo adolescentes). Tampoco se ofrecen conclusiones sobre diferencias de los resultados por sexo, sobre diferencias en frecuencias y duraciones de la intervención según sexo y patologías, o sobre posibles diferencias en la evolución de resultados diferenciados por sexo y edad. Otra limitación es la mencionada anteriormente sobre la dificultad de un estudio doble ciego,

por lo que tanto pacientes como personal que llevaba a cabo la intervención eran conocedores del grupo al que pertenecían. Los casos en los que el riesgo de sesgo es potencialmente alto son en aquellos estudios en los que las variables de interés son exclusivamente sobre salud autorreportada. Aun así, las mediciones objetivas de la mayoría de los otros estudios refuerzan los resultados encontrados en salud autorreportada. Las limitaciones relativas a la revisión hecha se basan en la baja representatividad de los resultados en la mayoría de estudios debido a su bajo tamaño de muestra, ya que en la mayoría de ellos no existe un cálculo de muestra previo. Otra limitación es el hecho de encontrar poca evidencia para patologías concretas (escoliosis idiopática, dolor de cuello, dolor inespecífico de espalda), en algunos casos con solo 1 estudio encontrado con limitaciones de tamaño de muestra y de representatividad para ciertos grupos de edad, por lo que los resultados pueden no ser representativos.

No existe certificación oficial para poder impartir las sesiones de Pilates en el ámbito español. Los cursos que se ofrecen en diferentes centros y escuelas van dirigidos a todo tipo de público.

Las intervenciones descritas en los ensayos que se incluyen en la presente revisión están dirigidas por un fisioterapeuta con formación en Pilates (certificaciones internacionales) o un profesional de la actividad física y el deporte.

VI. Conclusiones

Existe evidencia concluyente sobre la efectividad terapéutica del método Pilates para personas adultas con dolor lumbar (mayoritariamente crónico) y dolor cervical. Se relaciona con cambios significativos en la intensidad del dolor, incapacidad física, fuerza y resistencia muscular, así como en la calidad de vida de las personas que lo sufren. Dicha mejora se produce cuando se compara con pacientes que no reciben ningún tipo de intervención o solo consejos de estilos de vida saludables. Existe evidencia, pero limitada, sobre la mejora de la salud de pacientes con dolor lumbar cuando se combina Pilates con las sesiones habituales de fisioterapia.

Para adolescentes con dolor inespecífico de espalda, el método Pilates solo resultó ser más eficaz que las clases habituales de educación física para la mejora de la resistencia de la musculatura flexora de tronco. Para adolescentes con escoliosis idiopática, tanto Pilates como la técnica Schroth® mostraron efectividad terapéutica, pero el método Schroth® fue más eficaz para mejorar porcentajes de convexidad y concavidad de la columna, así como para variables de resultado psicológicas de los pacientes (depresión, autoestima y autoestima corporal).

No existe evidencia de que el método Pilates sea más efectivo que sesiones de fisioterapia u otras metodologías de ejercicio físico tales como Schroth®, McKenzie® o ejercicios específicos de fortalecimiento de la musculatura de la espalda en pacientes con dolor inespecífico en los diferentes segmentos de la columna.

La evidencia encontrada sugiere que la frecuencia semanal de 2 y 3 sesiones a la semana de entre 45 y 90 minutos ofrece mejores resultados que 1 única sesión semanal, sobre todo a partir de los 6 meses de intervención. Las diferencias no pueden considerarse clínicamente relevantes. La frecuencia semanal de 2 sesiones parece que aporta la mayor satisfacción de los participantes.

Tanto la modalidad de Pilates Mat como la de Pilates con máquinas resultan ser efectivas para las variables mencionadas anteriormente.

Según los estudios incluidos en el presente informe, el método Pilates no provoca efectos adversos para las personas con dolor lumbar o cervical inespecífico, ni para los adolescentes con escoliosis idiopática o con antecedentes de dolor de espalda.

Estos resultados sobre eficacia y seguridad del método Pilates se basan en estudios con un riesgo de sesgo muy bajo en relación con los resultados

reportados en cada uno de ellos. Los casos en los que el riesgo puede ser alto (dos estudios de los veinte incluidos) son en aquellos estudios en los que las variables de interés son exclusivamente sobre salud autorreportada, por lo que, debido a la dificultad de cegar a los participantes sobre la intervención recibida, podría verse potencialmente sesgada la información ofrecida por los participantes sobre su salud después de las sesiones recibidas de Pilates.

Una limitación importante de los estudios incluidos en el informe es el pequeño tamaño muestral que presentan.

Contribución de los autores

La Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS) ha contado con un grupo de trabajo para la realización de este informe técnico, formado por técnicos de evaluación de tecnologías sanitarias, así como por un/a documentalista. El grupo de trabajo ha llevado la planificación y el diseño del estudio, el desarrollo de la estrategia de búsqueda y la consulta en las diferentes bases de datos, la selección de los estudios, la extracción de los datos, la lectura crítica de los estudios, la síntesis de la evidencia, la redacción del presente informe y la revisión interna del mismo. Se ha contado con la supervisión metodológica y la supervisión de una coordinadora del estudio, quienes han realizado una revisión final del informe.

Este informe técnico ha sido leído y aprobado por todos los autores.

✉ consultaps.aquas@gencat.cat

Declaración de intereses

Los autores del presente informe declaran que no tienen conflictos de intereses en relación con la tecnología evaluada y los comparadores considerados.

Referencias bibliográficas

1. Cruz-Díaz D, Martínez-Amat A, de la Torre-Cruz MJ, Casuso RA, de Guevara NML, Hita-Contreras F. Effects of a six-week Pilates intervention on balance and fear of falling in women aged over 65 with chronic low-back pain: A randomized controlled trial. *Maturitas*. 2015 Dec;82(4):371–6.
2. Cruz-Díaz D, Martínez-Amat A, Osuna-Pérez MC, de la Torre-Cruz MJ, Hita-Contreras F. Short- and long-term effects of a six-week clinical Pilates program in addition to physical therapy on postmenopausal women with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil*. 2016 Jun 18;38(13):1300–8.
3. Taulaniemi A, Kankaanpää M, Tokola K, Parkkari J, Suni JH. Neuromuscular exercise reduces low back pain intensity and improves physical functioning in nursing duties among female healthcare workers; secondary analysis of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019 Dec 13; 20(1):328.
4. Kliziene I, Sipaviciene S, Vilkiene J, Astrauskiene A, Cibulskas G, Kliizas S, et al. Effects of a 16-week Pilates exercises training program for isometric trunk extension and flexion strength. *J Bodyw Mov Ther*. 2017 Jan;21(1):124–32.
5. Kofotolis N, Kellis E, Vlachopoulos SP, Gouitas I, Theodorakis Y. Effects of Pilates and trunk strengthening exercises on health-related quality of life in women with chronic low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2016 Nov 21;29(4):649–59.
6. Kim G, HwangBo P-N. Effects of Schroth and Pilates exercises on the Cobb angle and weight distribution of patients with scoliosis. *J Phys Ther Sci*. 2016 Mar;28(3):1012–5.
7. HwangBo PN. Psychological and Physical Effects of Schroth and Pilates Exercise on Female High School Students with Idiopathic Scoliosis. *J Korean Phys Ther*. 2016 Dec;28(6):364–8.

8. Natour J, Cazotti L de A, Ribeiro LH, Baptista AS, Jones A. Pilates improves pain, function and quality of life in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2015 Jan 25; 29(1):59–68.
9. Cruz-Díaz D, Bergamin M, Gobbo S, Martínez-Amat A, Hita-Contreras F. 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. *Complement Ther Med.* 2017 Aug;33:72–7.
10. Miyamoto GC, Franco KFM, van Dongen JM, Franco YRDS, de Oliveira NTB, Amaral DDV, et al. Different doses of Pilates-based exercise therapy for chronic low back pain: a randomised controlled trial with economic evaluation. *Br J Sports Med.* 2018 Jul; 52(13):859–68.
11. Da Silva PHB, Ferreira da Silva D, Da Silva Oliveira J, Barbosa da Oliveira F. The effect of the Pilates method on the treatment of chronic low back pain: a clinical, randomized, controlled study. *Brazilian J Pain.* 2018; 1(1):21–8.
12. Da Silva ML, Miyamoto GC, Franco KFM, Franco YRDS, Cabral CMN. Different weekly frequencies of Pilates did not accelerate pain improvement in patients with chronic low back pain. *Braz J Phys Ther.* 2020 May-Jun;24(3):287-92.
13. De Araujo Cazotti L, Jones A, Roger-Silva D, Ribeiro LHC, Natour J. Effectiveness of the Pilates Method in the Treatment of Chronic Mechanical Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018 Sep;99(9):1740–6.
14. Mostagi FQ, Dias JM, Pereira LM, Obara K, Mazuquin BF, Silva MF, et al. Pilates versus general exercise effectiveness on pain and functionality in non-specific chronic low back pain subjects. *J Bodyw Mov Ther.* 2015 Oct;19(4):636-45.
15. Patti A, Bianco A, Paoli A, Messina G, Montalto MA, Bellafiore M, et al. Pain Perception and Stabilometric Parameters in People With Chronic Low Back Pain After a Pilates Exercise Program: A Randomized Controlled Trial. *Medicine (Baltimore).* 2016 Jan;95(2):e2414.
16. Valenza M, Rodríguez-Torres J, Cabrera-Martos I, Díaz-Pelegriña A, Aguilar-Ferrándiz M, Castellote-Caballero Y. Results of a Pilates exer-

- cise program in patients with chronic non-specific low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2017 Jun 3;31(6):753–60.
17. Cruz-Díaz D, Romeu M, Velasco-González C, Martínez-Amat A, Hita-Contreras F. The effectiveness of 12 weeks of Pilates intervention on disability, pain and kinesiophobia in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2018 Sep 13;32(9):1249–57.
 18. Hasanpour-Dehkordi A, Dehghani A, Solati K. A Comparison of the Effects of Pilates and McKenzie Training on Pain and General Health in Men with Chronic Low Back Pain: A Randomized Trial. *Indian J Palliat Care.* 2017;23(1):36–40.
 19. Mazloun V, Sahebozamani M, Barati A, Nakhaee N, Rabiei P. The effects of selective Pilates versus extension-based exercises on rehabilitation of low back pain. *J Bodyw Mov Ther.* 2018 Oct;22(4):999–1003.
 20. González-Gálvez N, Marcos-Pardo PJ, Carrasco-Poyatos M. Functional improvements after a pilates program in adolescents with a history of back pain: A randomised controlled trial. *Complement Ther Clin Pract.* 2019 May;35:1–7.

Anexos

Anexo 1. Estrategias de búsqueda

Pubmed/Medline

#1 («Exercise Movement Techniques» OR «Pilates» OR “Pilates exercise”)

#2 (“Back pain” OR “Low back pain” OR “Neck Pain” OR “Back injuries” OR “Cervical pain” OR “Spine” OR “Somatosensory disorders” OR “Spinal cord” OR “Spinal cord injuries” OR “Spinal cord compression” OR “Back muscles” OR “Sciatica” OR “Sciatic neuropathy” OR “Neuralgia” OR “Intervertebral disc degeneration” OR “Intervertebral disc displacement” OR “Scoliosis” OR “Spinal diseases”)

#3 #1 AND #2

#4 systematic review[title] OR (systematic[title] AND review[title]) OR systematic[sb] OR Cochrane Database Syst Rev[ta] OR “systematic review”[pt] OR Metaanal*[title] OR meta-analysis[title] OR Meta-Analysis[pt]

#5 randomized controlled trial[pt] OR controlled clinical trial[pt] OR clinical trial[pt] OR random*[title] OR trial*[title]

#6 #3 AND #4

#7 #3 AND #5

Biblioteca Cochrane

#1 (“Exercise Movement Techniques” OR “Pilates” OR “Pilates exercise”)

#2 (“Back pain” OR “Low back pain” OR “Neck Pain” OR “Back injuries” OR “Cervical pain” OR “Spine” OR “Somatosensory disorders” OR “Spinal cord” OR “Spinal cord injuries” OR “Spinal cord compression” OR “Back muscles” OR “Sciatica” OR “Sciatic neuropathy” OR “Neuralgia” OR “In-

tervertebral disc degeneration" OR "Intervertebral disc displacement" OR "Scoliosis" OR "Spinal diseases")

#3 #1 AND #2

Web of Science

#1 ("Exercise Movement Techniques" OR "Pilates" OR "Pilates exercise")

#2 ("Back pain" OR "Low back pain" OR "Neck Pain" OR "Back injuries" OR "Cervical pain" OR "Spine" OR "Somatosensory disorders" OR "Spinal cord" OR "Spinal cord injuries" OR "Spinal cord compression" OR "Back muscles" OR "Sciatica" OR "Sciatic neuropathy" OR "Neuralgia" OR "Intervertebral disc degeneration" OR "Intervertebral disc displacement" OR "Scoliosis" OR "Spinal diseases")

Physiotherapy Evidence Database - PEDro

#1 Abstract and title: Pilates

#2 Abstract and title: ("low back pain" OR "back pain" OR "neck pain" OR cervical OR spine OR "back injuries" OR "somatosensory disorders" OR "spinal cord" OR "spinal cord injury" OR "spinal cord compression" OR "back muscles" OR "sciatica" OR "sciatic neuropathy" OR "neuralgia" OR "intervertebral disc degeneration" OR "intervertebral disc displacement" OR "scoliosis" OR "spinal diseases")

#3 #1 AND #2

Published since: 2014

Anexo 2. Evaluación del riesgo de sesgo

Evaluación del riesgo de sesgo de los ensayos clínicos aleatorizados incluidos en el informe mediante la herramienta Risk of Bias 2.0 de la Colaboración Cochrane.

Estudio/Riesgo	Asignación aleatorizada	Participantes y personal cegados	Datos de resultados incompletos	Recogida de datos	Resultados reportados
Da Silva 2018	Bajo	Bajo	Dudoso	Dudoso	Bajo
Kliziene 2016	Dudoso	Alto	Alto	Alto	Bajo
Kofotolis 2016	Bajo	Alto	Alto	Dudoso	Bajo
Hasanpour 2017	Dudoso	Dudoso	Alto	Bajo	Bajo
Da Silva 2019	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Cruz-Díaz 2015 (Publicado: Jul)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Cruz-Díaz 2015 (Publicado: Oct)	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Cruz-Díaz 2018	Bajo	Dudoso	Bajo	Bajo	Bajo
Cruz-Díaz 2017	Bajo	Dudoso	Bajo	Bajo	Bajo
Mazloun 2017	Bajo	Dudoso	Bajo	Bajo	Bajo
Kim 2015	Dudoso	Alto	Alto	Dudoso	Bajo
De Araujo 2018	Bajo	Dudoso	Bajo	Bajo	Bajo
González-Gálvez 2019	Bajo	Dudoso	Dudoso	Bajo	Bajo
Valenza 2016	Bajo	Dudoso	Bajo	Bajo	Bajo
Taulaniemi 2017	Bajo	Dudoso	Alto	Dudoso	Dudoso
Mostagi 2014	Bajo	Dudoso	Alto	Bajo	Dudoso
Patti 2016	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Bajo
Natour 2014	Bajo	Dudoso	Bajo	Bajo	Bajo
Miyamoto 2018	Bajo	Dudoso	Bajo	Dudoso	Dudoso
HwangBo 2016	Dudoso	Alto	Dudoso	Dudoso	Dudoso

Anexo 3. Síntesis de la evidencia

Estudio	Diseño de estudio	Indicación	Población	Tipo de intervención	Duración	Comparador	Variables de resultado
Taulaniemi <i>et al.</i> (2019)	Análisis secundario de ECA	Dolor lumbar subagudo o recurrente	Mujeres enfermeras	Método Pilates-tipo NME	6 meses (2 meses 2 s/ semana, 4 meses 1 s/ semana + 1 s en casa con DVD)	No ejercicio	Primarias: intensidad del dolor Secundarias: control de movimiento de la columna lumbar, factores relacionados con el trabajo, dolor que interfiere para realizar el trabajo
González-Gálvez <i>et al.</i> (2019)	ECA	Dolor de espalda	Estudiantes	Método Pilates	6 semanas; 2 s/semana	Grupo control	Masa corporal, índice de masa corporal, altura, resistencia a la flexión de tronco, resistencia a la extensión de tronco (isométricos), flexibilidad de la musculatura isquiotibial
Miyamoto <i>et al.</i> (2018)	ECA	Dolor lumbar no específico	Adultos entre los 18 y 80 años	Método Pilates con y sin accesorios y ejercicios con máquinas	6 semanas	4 grupos: Método Pilates + libreto consejos saludables // Pilates 1 s/ semana // Pilates 2 s/ semana // Pilates 3 s/ semana	Primarias: intensidad del dolor, incapacidad física Secundarias: percepción global del efecto, incapacidad física específica, catastrofismo
Cruz-Díaz <i>et al.</i> (2018)	ECA	Dolor lumbar crónico no específico	Adultos entre los 18 y 50 años	Método Pilates Mat	12 semanas; 2 s/ semana	Grupo control sin tratamiento	Incapacidad física, Intensidad del dolor, miedo al movimiento (kinesiofobia), masa muscular
De Araujo <i>et al.</i> (2018)	ECA	Dolor mecánico de cuello crónico	Adultos entre los 18 y 65 años	Protocolo de ejercicios Método Pilates (+ acetaminofén 750 mg cada 6 horas si es necesario). Protocolo adaptado a cada participante.	12 semanas; 2 s/ semana	Grupo control (únicamente tratamiento farmacológico)	Primarias: intensidad del dolor Secundarias: funcionalidad, calidad de vida y uso de analgésicos
Mazloun <i>et al.</i> (2018)	ECA	Dolor lumbar crónico no específico	Adultos entre los 18 y 55 años	Entrenamiento Método Pilates selectivo	6 semanas; 3 s/semana	2 grupos: ejercicios basados en extensión y grupo control (sin tratamiento)	Intensidad del dolor, incapacidad física, rango de movimiento en flexión de la columna lumbar
Kliziene <i>et al.</i> (2017)	ECA	Dolor lumbar crónico	Mujeres de mediana edad	Ejercicios Método Pilates (secuencia aleatoria)	16 semanas; 2 s/ semana	Grupo control	Fuerza isométrica, resistencia estática de los músculos del tronco, intensidad del dolor

Estudio	Diseño de estudio	Indicación	Población	Tipo de intervención	Duración	Comparador	Variables de resultado
Hasanpour-Dehkordi, Dehghani, Solati (2017)	Ensayo aleatorizado	Dolor lumbar crónico	Hombres entre 40 y 55 años	Entrenamiento Método Pilates: protocolo de ejercicios no definido	6 semanas; 3 s/semana	2 grupos: Método McKenzie // Grupo control (no tratamiento)	Percepción de la salud global, percepción del dolor
Valenza <i>et al.</i> (2017)	ECA	Dolor lumbar crónico no específico	Adultos entre 18 y 70 años	Programa ejercicios Método Pilates	8 semanas; 2 s/semana	Grupo control (recomendaciones con un folleto)	Incapacidad física, intensidad del dolor, movilidad lumbar, flexibilidad, equilibrio
Cruz-Díaz <i>et al.</i> (2017)	ECA	Dolor lumbar crónico no específico	Adultos entre los 18 y 50 años	2 grupos intervención: Método Pilates Mat y Pilates con máquinas	12 semanas; 2 s/semana	Grupo control	Primarias: intensidad del dolor Secundarias: incapacidad física y funcionalidad, activación del músculo transversal abdominal, miedo al movimiento (kinesiofobia)
Gichul, Pil-neo (2016)	ECA	Escoliosis	Estudiantes mujeres	Ejercicios Método Pilates	12 semanas; 3 s/semana	Método Schroth	Ángulo de Cobb, cambios en la distribución del peso
Cruz-Díaz <i>et al.</i> (2015)	ECA	Dolor lumbar crónico	Mujeres postmenopáusicas	Método Pilates (flexibilidad, estiramientos, movilidad, respiración y control postural)	6 semanas; 2 s/semana	Fisioterapia (40' TENS 100 Hz + 20' masaje y estiramientos musculatura lumbar)	Intensidad del dolor, incapacidad funcional
Kofotolis <i>et al.</i> (2016)	ECA	Dolor lumbar crónico	Mujeres	Método Pilates	8 semanas; 3 s/semana	2 grupos: ejercicios de estiramiento de tronco y grupo control	Calidad de vida, incapacidad funcional
Patti <i>et al.</i> (2016)	ECA	Dolor lumbar no específico	Adultos	Método Pilates (Pilates Matwork defined)	14 semanas; 3 s/semana	Grupo control (programa social)	Percepción del dolor, medidas de estabilidad postural y equilibrio
Cruz-Díaz <i>et al.</i> (2015)	ECA	Dolor lumbar crónico	Adultos mayores	Método Pilates y fisioterapia	6 semanas; 2 s/semana	Fisioterapia (40' TENS 100 Hz + 10' terapia manual de la columna lumbar)	Miedo a las caídas, movilidad funcional y equilibrio, intensidad del dolor
Natour <i>et al.</i> (2015)	ECA	Dolor lumbar crónico no específico	Adultos entre los 18 y 50 años	Método Pilates y fármacos antiinflamatorios no esteroideos	90 días; 2 s/semana	Únicamente tratamiento farmacológico	Intensidad del dolor, funcionalidad, calidad de vida, satisfacción con el tratamiento, flexibilidad

Estudio	Diseño de estudio	Indicación	Población	Tipo de intervención	Duración	Comparador	Variables de resultado
Mostagi <i>et al.</i> (2015)	ECA	Dolor lumbar crónico no específico	Adultos entre los 18 y 55 años	Ejercicios basados en el Método Pilates	8 semanas; 2 s/semana	Grupo control de ejercicios de fisioterapia (bicicleta estática, estiramientos de la musculatura de extremidades inferiores y tronco, movilizaciones de columna y trabajo de fuerza de la musculatura de tronco)	Primarias: intensidad del dolor Secundarias: funcionalidad, flexibilidad, ángulo de inclinación del sacro y la pelvis, resistencia de la musculatura extensora del tronco
Silva <i>et al.</i> (2019)	ECA	Dolor lumbar crónico no específico	Adultos entre los 18 y 80 años	Método Pilates Mat y ejercicios con máquinas	6 semanas	3 grupos Pilates: 1 s/semana, 2 s/semana, 3 s/semana	Intensidad del dolor
Silva <i>et al.</i> (2018)	ECA	Dolor lumbar crónico	Adultos entre los 30 y 60 años	Ejercicios Método Pilates	12 sesiones; 2 s/semana	Grupo control: ejercicios de estiramientos	Intensidad del dolor, incapacidad física
Pil-Neo HwangBo (2016)	ECA	Escoliosis idiopática	Mujeres estudiantes	Método Pilates	12 semanas; 3 s/semana	Método Schroth	Factores psicológicos (depresión, autoestima, satisfacción del propio cuerpo)

Anexo 4. Organizaciones participantes en la revisión externa

Nombre de la entidad	Tipo de entidad
Asociación para Proteger al Enfermo de Terapias Pseudocientíficas (APETP)	Asociación de pacientes/afectados por pseudoterapias; científicos, sanitarios y otro personal sensibilizado con la causa
Consejo General de la Educación Física y Deportiva de España (Consejo COLEF)	Colegios profesionales
Federación Nacional ALCER	Sociedades/asociaciones de pacientes o representantes
Red de prevención del sectarismo y abuso de la debilidad	Sociedades/asociaciones de pacientes o representantes
Asociación nacional de profesionales y autónomos de las terapias naturales (COFENAT)	Asociación profesional

