

Comparación de la efectividad de ejercicios terapéuticos de la espalda versus ejercicios Pilates en pacientes con dolor lumbar crónico: ensayo clínico en la práctica hospitalaria

Comparison of the effectiveness of therapeutic back exercises versus Pilates exercises in patients with chronic low back pain: clinical trial in hospital practice

Mario Manuel López Mesa, Javier J. Cabrerizo Fernández, Yolanda Robledo do Nascimento
Hospital Universitario del Henares (España)

Resumen. Introducción: Este ensayo clínico comparó la efectividad de ejercicios terapéuticos de espalda y ejercicios de Pilates para mejorar la discapacidad en pacientes con dolor lumbar crónico. Método: Se llevó a cabo un estudio controlado y aleatorio en el Hospital Universitario del Henares con 53 pacientes divididos en dos grupos: Pilates (n=27) y ejercicios de espalda (n=26). Los tratamientos se realizaron durante 12 semanas, con tres sesiones semanales de 60 minutos. Se utilizó el Índice de Discapacidad de Oswestry para evaluar los resultados. Resultados: Ambos grupos mostraron mejoras significativas. El grupo de Pilates redujo el Índice en 9.25 puntos en promedio, mientras que el grupo de ejercicios de espalda lo redujo en 5.88 puntos. Aunque no hubo diferencias significativas ($p=0.284$), el 75% de los pacientes de Pilates mejoró ≥ 6 puntos, frente al 54.17% en el grupo de espalda. Una mejora notable (≥ 8 puntos) se observó en el 62.50% del grupo de Pilates, comparado con el 25% en el grupo de espalda. El estudio utilizó una ecuación de regresión lineal y el método ROC para determinar que una reducción promedio de la puntuación del Índice de Discapacidad de Oswestry inicial en un 21% (equivalente a una reducción media de 8.74 puntos) representaba el límite para un resultado "satisfactorio" a los tres meses. Discusión y conclusiones: Ambos tratamientos fueron efectivos para mejorar la funcionalidad en pacientes con dolor lumbar crónico, sin diferencias significativas entre ellos. No obstante, Pilates mostró una mayor proporción de mejoras clínicas significativas. Se destacó la importancia de personalizar los programas de ejercicios y complementarlos con ejercicios de fortalecimiento y movilidad de cadera y piernas para optimizar los resultados.

Palabras claves: Dolor lumbar crónico, Pilates, Ejercicios terapéuticos de espalda, Índice de Discapacidad de Oswestry.

Abstract. Introduction: This clinical trial compared the effectiveness of therapeutic back exercises and Pilates exercises in improving disability in patients with chronic low back pain. Method: A controlled and randomized study was carried out at the Henares University Hospital with 53 patients divided into two groups: Pilates (n=27) and back exercises (n=26). The treatments were carried out for 12 weeks, with three 60-minute sessions per week. The Oswestry Disability Index was used to evaluate the results. Results: Both groups showed significant improvements. The Pilates group reduced the Index by 9.25 points on average, while the back exercise group reduced it by 5.88 points. Although there were no significant differences ($p=0.284$), 75% of Pilates patients improved ≥ 6 points, compared to 54.17% in the back group. A notable improvement (≥ 8 points) was observed in 62.50% of the Pilates group, compared to 25% in the back group. The study used a linear regression equation and the ROC method to determine that a mean reduction in the initial Oswestry Disability Index score by 21% (equivalent to a mean reduction of 8.74 points) represented the threshold for a "satisfactory" outcome. "after three months. Discussion and conclusions: Both treatments were effective in improving functionality in patients with chronic low back pain, without significant differences between them. However, Pilates showed a greater proportion of significant clinical improvements. The importance of personalizing exercise programs and complementing them with hip and leg strengthening and mobility exercises to optimize results was highlighted.

Keywords: Chronic low back pain, Pilates, Therapeutic back exercises, Oswestry Disability Index.

Fecha recepción: 26-07-24. Fecha de aceptación: 17-08-24

Mario Manuel López Mesa
mariomlopezm@gmail.com

Introducción

En 2020, alrededor de una de cada 13 personas en todo el mundo padecía lumbalgia, lo que equivale a aproximadamente 619 millones de personas; esto representa un incremento del 60 % en los casos desde 1990. Actualmente, la lumbalgia es la principal causa de discapacidad global, afectando a personas de todas las edades y géneros, con prevalencia y niveles de discapacidad más altos en mujeres y personas mayores. Por lo tanto, optimizar el tratamiento clínico para quienes padecen lumbalgia crónica es una prioridad para los Estados Miembros (World Health Organization, 2023).

La incidencia de dolor crónico en España se estima entre un 11% y un 17%, siendo la artrosis, el dolor lumbar, el dolor cervical y la migraña las patologías más frecuentemente asociadas con este síntoma (Ministerio de Sanidad, 2021). En particular, el dolor lumbar se destaca como uno

de los principales problemas crónicos de salud en la población española mayor de 15 años. Según registros de atención primaria del año 2022, un 15.2% de esta población sufre de dolor lumbar (Ministerio de Sanidad, 2022).

En la población adulta de España, mayor de 20 años, se estima que la prevalencia de lumbalgia puntual es del 14.8%. A lo largo de un semestre, la probabilidad de experimentar al menos un episodio de dolor lumbar en el país asciende al 44.8%. Entre los adultos españoles, la prevalencia de lumbalgia crónica se sitúa en el 7.7%, mientras que la lumbalgia con características inflamatorias afecta al 0.8% de la población. Se observa una variación en la prevalencia del dolor lumbar según el género: el 24.5% de las mujeres y el 17.1% de los hombres padecen esta condición. Además, la incidencia de dolor lumbar aumenta con la edad, el bajo nivel educativo, un índice de masa corporal elevado, y se relaciona con una menor actividad física y una percepción menos positiva de la salud. Desde una perspectiva econó-

mica, el impacto financiero de la lumbalgia en España se estima en 8.945,6 millones de euros, de los cuales el 74.5% son costes indirectos. Este gasto representa el 0.68% del Producto Interior Bruto del país. (Alonso-García & Sarría-Santamera, 2020, Humbría et al., 2002).

El síndrome de dolor lumbar se caracteriza por dolor en la parte baja de la espalda, afectando las estructuras osteomusculares y ligamentos de la columna vertebral, con múltiples causas, extendiéndose desde el borde inferior de las costillas hasta la parte baja de los glúteos, y considerándose lumbalgia crónica cuando persiste por más de tres meses; el tratamiento debe incluir medidas preventivas y curativas, enseñando al paciente normas de higiene postural y ejercicios para fortalecer los músculos estabilizadores de la columna lumbar, así como la práctica regular de ejercicios aeróbicos como caminar, trotar o andar en bicicleta (Rivas & Santos, 2010). Debido a que la lumbalgia crónica se asocia frecuentemente con una capacidad reducida para participar en roles familiares, sociales y laborales, generando costos significativos para las familias, las comunidades y los sistemas de salud, es necesario ofrecer programas estructurados de ejercicio e intervenciones estandarizadas de educación y asesoramiento como componentes fundamentales en la prevención y rehabilitación de los pacientes, especialmente los mayores (World Health Organization, 2023).

La literatura científica proporciona evidencias sobre los beneficios que proporciona la implementación de un programa de ejercicio físico adecuado en adultos mayores. Diversos estudios destacan las mejoras en la condición física, la autoestima, la ansiedad y la depresión que resultan de un programa de ejercicio físico multicomponente en personas adultas mayores (Araque Martínez et al., 2021). Este tipo de programas integran diferentes modalidades de ejercicio, incluyendo entrenamiento resistente, aeróbico y de flexibilidad, lo cual produce adaptaciones crónicas significativas en la salud de los mayores (Cortez et al., 2023).

El ejercicio también desempeña un papel crucial en la reducción del riesgo de caídas y en la mejora de la capacidad funcional de los adultos mayores que viven en la comunidad. Investigaciones muestran que un régimen regular de actividad física mejora estos aspectos fundamentales, promoviendo una mayor independencia y calidad de vida (Brandao de Loureiro et al., 2022; Cerda et al., 2021). Además, los beneficios de las actividades físicas no se limitan al aspecto físico, sino que también abarcan la salud mental y la vitalidad. Actividades como Pilates y yoga han demostrado tener efectos positivos en la vitalidad y la salud mental de las personas mayores (López et al., 2023).

Particularmente, la práctica de Pilates ha sido vinculada a mejoras en la función física y la reducción de limitaciones funcionales, proporcionando así una herramienta efectiva para el mantenimiento de la movilidad y la independencia en los adultos mayores (López & Rodríguez, 2023; Tejada et al., 2021). Asimismo, el ejercicio físico regular ha sido reconocido por su capacidad para reducir el dolor y mejorar la amplitud de movimiento de las articulaciones en pacientes con osteoartritis, lo que subraya aún más su importancia

en la gestión de condiciones crónicas comunes en esta población (Masyitah et al., 2024).

Se han realizado diversos estudios para determinar los posibles beneficios de los programas de ejercicios de Pilates en la rehabilitación de afecciones musculoesqueléticas, como esclerosis múltiple, fibromialgia, cervicalgia y el dolor lumbar, señalando que estos programas ofrecen beneficios para la salud de los pacientes (Altan et al., 2009; Cruz et al., 2016). En el caso de la esclerosis múltiple, los estudios han evidenciado mejoras significativas en la movilidad, la fuerza muscular y la calidad de vida general (Marques et al., 2020). Para quienes sufren de cervicalgia, los programas de rehabilitación han mostrado ser efectivos en la reducción del dolor y la rigidez del cuello, así como en la mejora de la función cervical y la capacidad para realizar actividades diarias (Gao et al., 2024; Rasmussen-Barr et al., 2023). En cuanto al dolor lumbar, la rehabilitación ha resultado en una disminución del dolor, una mejor estabilidad y una mayor flexibilidad de la columna vertebral, lo cual facilita una mejor calidad de vida (La Touche et al., 2008; Rydeard et al., 2006; Van Middelkoop et al., 2010).

Los programas de ejercicios de rehabilitación para pacientes con dolor lumbar que incluyen ejercicios específicos para fortalecer la musculatura abdominal y del tronco, así como técnicas de extensión, flexión y estabilización del tronco, junto con medidas educativas e higiene postural, reciben diversas denominaciones en las investigaciones científicas. Entre estas denominaciones se encuentran Escuela de la Espalda, Educación para la Salud de la Espalda, Rehabilitación Espinal, Prevención y Tratamiento del Dolor Lumbar, Ejercicios Terapéuticos para la Espalda, Terapia Educativa para el Cuidado de la Espalda, Escuela de Rehabilitación de la Columna Vertebral, y Programa de Fortalecimiento y Estabilización Lumbar. Aunque algunos de estos programas ponen mayor énfasis en ciertos aspectos específicos, todos comparten un enfoque común en la educación, la rehabilitación, la prevención y el tratamiento del dolor en la columna vertebral, espalda o lumbar.

La evidencia científica proporciona beneficios de la implementación de programas de ejercicio terapéutico de espalda en adultos mayores, demostrando mejoras significativas en la reducción del dolor lumbar y la mejora de la discapacidad funcional. El estudio llevado a cabo por Albada-Tejo et al. (2010) revela que un programa corto de educación y fisioterapia puede mejorar significativamente el dolor lumbar en pacientes de atención primaria. Este hallazgo es consistente con el de Alfonso-Mora et al. (2017), que señala que un programa de ejercicios de espalda puede reducir y mejorar el dolor lumbar en trabajadores de oficina.

La Escuela de Espalda es una intervención ampliamente estudiada que ha demostrado ser efectiva en la reducción del dolor y la mejora de la discapacidad funcional. Bigorda-Sague et al. (2012) encontraron que el 75% de los pacientes reportaron una mejoría al finalizar el tratamiento y el 66% continuaban con menos dolor a los tres meses. Además, más del 90% de los pacientes valoraron positivamente la satisfacción y la utilidad subjetiva del tratamiento. Este enfoque

no solo reduce el dolor, sino que también mejora la calidad de vida, como lo demuestran estudios adicionales (Cairns et al., 2006; Costa et al., 2009).

La implementación de programas de ejercicios de espalda, junto con la educación en higiene postural, ha mostrado beneficios significativos en la reducción de la discapacidad funcional en adultos mayores en residencias (Kovacs et al., 2007). Hernández-Lucas et al. (2023) y Hernández-Lucas et al. (2021) destacan que los programas basados en la Escuela de Espalda no solo mejoran el dolor y la discapacidad lumbar, sino que también incrementan la fuerza y flexibilidad de la espalda baja, reduciendo además el número de visitas médicas por lumbalgia.

Diversos métodos y técnicas, como los ejercicios localizados en la musculatura del tronco y abdomen, la resistencia muscular, la estabilidad espinal, Pilates, ejercicios de Williams y McKenzie, y técnicas de Feldenkrais y Alexander, han demostrado ser efectivos en la reducción del dolor y la mejora de la discapacidad funcional (Hernández & Zamora, 2017). Pakbaz et al. (2021) también respaldan la eficacia de los ejercicios de la Escuela de Espalda como estrategia educativa para reducir el dolor lumbar y la discapacidad funcional.

La investigación realizada por Rodríguez et al. (2022) señala los beneficios clínicos más importantes obtenidos tras la intervención de la Escuela de Espalda que incluyen la reducción del dolor y la discapacidad, con resultados estadísticamente significativos y clínicamente relevantes observados entre la evaluación inicial y la revisión a los seis meses. Ruiz et al. (2016) refuerzan estos hallazgos, indicando que un programa de Escuela de Espalda de ocho semanas de duración mejora significativamente la discapacidad funcional y el dolor lumbar.

A pesar de los estudios realizados y recursos invertidos, el éxito de los tratamientos sigue siendo limitado. Muchos de los estudios publicados, sobre ejercicios terapéuticos de la espalda y ejercicios de Pilates, tienden a utilizar el valor de significación p como principal argumento para evaluar los efectos de tratamientos o intervenciones. Sin embargo, esta práctica puede llevar a confundir la significación estadística con la relevancia clínica de los resultados. Frecuentemente, se malinterpretan los resultados estadísticos como clínicamente concluyentes, ignorando que un resultado puede ser estadísticamente significativo pero clínicamente irrelevante. Es crucial diferenciar entre significancia estadística y relevancia clínica, evaluando cuántos participantes experimentan mejoras clínicas notables y cuál es la diferencia aceptable en la práctica clínica entre las puntuaciones pretratamiento y postratamiento (Iraurgi, 2009; Iraurgi, 2010). Para incrementar la utilidad de los estudios clínicos sobre el dolor lumbar crónico, es crucial que los artículos científicos proporcionen información sobre la proporción de pacientes que han mejorado o empeorado más allá de los umbrales preestablecidos de mínima variación clínicamente relevante, así como la diferencia media estandarizada. Además, los informes de ensayos deben incluir datos más preci-

dos y pertinentes, como la media de las diferencias y el análisis de las variables, en relación con las magnitudes consideradas como diferencias mínimas clínicamente significativas y relevantes (Froud et al., 2011).

En la práctica clínica real del hospital, el presente ensayo clínico de comparación entre tratamientos tiene la finalidad de garantizar la validez y la aplicabilidad de los resultados. Esto incluye no solo determinar si las diferencias observadas entre los tratamientos son producto del azar, sino también presentar dichos resultados de manera detallada, incluyendo el número de pacientes por tramos de mejora y los porcentajes de aquellos que obtienen mejoras con relevancia clínica notable o de importancia relevante. Además, es crucial identificar la diferencia entre las puntuaciones pre y postratamiento que sea realmente aceptable e importante para los profesionales sanitarios y destacar los porcentajes de pacientes que mejoraron o empeoraron más allá de los umbrales clínicamente relevantes establecidos. Esto es fundamental para asegurar que las intervenciones evaluadas sean efectivas y beneficiosas para los pacientes, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones clínicas y mejorando la calidad de la atención sanitaria (Barrera, 2008; Iraurgi, 2010). Consideramos esencial realizar esta investigación y futuros estudios experimentales en estas áreas para mejorar las prioridades clínicas y la atención sanitaria en la rehabilitación y manejo del dolor lumbar, facilitando una mejor integración entre la investigación y la práctica clínica para optimizar los resultados de los pacientes.

El objetivo principal de este ensayo clínico es comparar la efectividad de dos tratamientos, ejercicios terapéuticos de la espalda versus ejercicios Pilates, para mejorar la discapacidad en pacientes con dolor lumbar crónico en la práctica clínica real del hospital, determinando si las diferencias observadas entre los tratamientos son estadísticamente significativas y clínicamente relevantes. Los objetivos específicos incluyen presentar los resultados de manera detallada, destacando el número de pacientes por tramos de mejora y los porcentajes de aquellos que logran mejoras clínicamente relevantes e identificando diferencias significativas entre las puntuaciones pre y postratamiento que sean importantes para los profesionales sanitarios; con la finalidad de asegurar la efectividad y los beneficios de las intervenciones evaluadas y facilitar la toma de decisiones clínicas para mejorar la calidad de la atención sanitaria.

Metodología

Diseño del estudio

Se realizó un ensayo clínico controlado con asignación aleatoria y comparativo de dos tratamientos de rehabilitación (grupo de ejercicios terapéuticos de la espalda y grupo de ejercicios Pilates).

Participantes y tamaño muestral

El reclutamiento de la muestra se realizó entre los pacientes en lista de espera para recibir tratamiento de reha-

bilitación en el Hospital Universitario del Henares, con planificación prevista en las fechas del ensayo. De los 102 pacientes en lista de espera, 53 fueron identificados como afectados por dolor lumbar crónico de más de tres meses de evolución, cumpliendo los criterios de inclusión y consintiendo participar voluntariamente en el estudio.

Para asegurar una distribución aleatoria, se empleó el programa "IBM.SPSS.Statistics.v20.Multilingual", dividiendo a los 53 pacientes elegibles en dos grupos. El grupo A, que recibió el tratamiento de Pilates, incluyó a 27 pacientes, mientras que el grupo B, que recibió ejercicios terapéuticos de espalda, incluyó a 26 pacientes. Este proceso de aleatorización fue realizado por el personal de Administración del Hospital, que no estaba involucrado en los tratamientos, y asignó un código de identificación a cada paciente para garantizar el anonimato. De los 53 pacientes inicialmente incluidos, cinco no completaron los tratamientos asignados y recibieron tratamientos médicos distintos a los especificados (tres del grupo A y dos del grupo B) (Figura 1).

El cálculo del tamaño muestral se realizó con el software Epidat 3.1 para contrastar la hipótesis mediante la comparación de medias independientes. Se esperaba detectar una diferencia de medias de 4.90 en el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) entre los grupos tras la intervención, considerando las desviaciones estándar de un estudio previo (Patti et al., 2016). Se asumió un nivel de confianza del 95% y una potencia del 75%, resultando en un tamaño muestral de entre 23 y 24 pacientes por grupo.

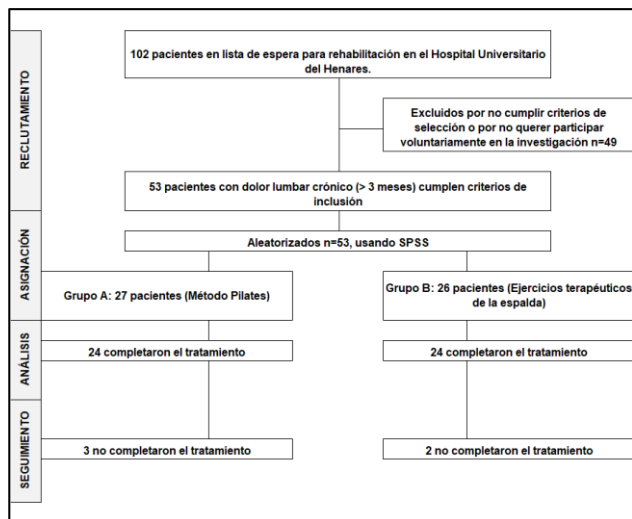


Figura 1. Flujograma del proceso de reclutamiento, asignación, análisis y seguimiento de pacientes

Entre los participantes incluyeron personas mayores de 18 años con dolor lumbar crónico de más de tres meses, que no habían recibido tratamiento fisioterapéutico previo. Se excluyeron pacientes menores de 18 años, aquellos con patología lumbar de menos de tres meses de evolución, y aquellos sometidos a cirugía relacionada con el dolor lumbar. También se descartaron personas con enfermedades infecciosas, metabólicas no controladas, obesidad con índice

de masa corporal (IMC) entre 35 y 39.90 u obesidad mórbida con IMC 40 o superior, enfermedades que causaran debilidad, fatiga muscular, problemas de equilibrio, cardiopulmonares, o que estuvieran recibiendo tratamientos que pudieran afectar los resultados. Asimismo, no se incluyeron pacientes con condiciones médicas preexistentes como enfermedades cardíacas, renales, hepáticas, pulmonares, y suprarrenales, ni aquellos con altos niveles de dolor o discapacidad que no pudieran seguir adecuadamente el protocolo de ejercicios.

La edad promedio de los participantes fue de 58.75 años. Los hombres tuvieron una media de 56.86 años y las mujeres una media de 59.07 años. La mayoría de los participantes eran mujeres, representando el 85.41% de la muestra. El IMC medio fue de 25.11, indicando sobrepeso, con valores similares en mujeres (25.03) y hombres (25.54) (Tabla 1).

Tabla 1. Características de los pacientes

Características de los pacientes					
	n	X	DE	Mínimo	Máximo
EDAD	48	58.75	10.49	32.00	79.00
	hombre 7	56.86	15.35	32.00	77.00
	mujer 41	59.07	9.66	40.00	79.00
IMC	48	25.11	3.06	20.10	32.10
	hombre 7	25.54	2.48	20.80	28.40
	mujer 41	25.03	3.17	20.10	32.10
ODI pretratamiento	48	40.08	15.97	12.00	75.55
	hombre 7	35.71	20.05	16.00	74.00
	mujer 41	40.82	15.35	12.00	75.55
ODI postratamiento	48	32.52	12.93	8.00	66.66
	hombre 7	29.68	16.74	12.00	62.00
	mujer 41	33.01	12.36	8.00	66.66

X : Media / DE: Desviación Estándar

Aprobación ética

El ensayo clínico cumplió los principios éticos para la investigación clínica en humanos contemplados en la Declaración de Helsinki. Adicionalmente, cumplió con la normativa de protección de datos personales de acuerdo con la legislación vigente (Ley Orgánica 3/2018 y Reglamento (UE) 2016/679). Fue aprobado por la Unidad de Fisioterapia y Terapia Ocupacional del Hospital Universitario del Henares (Coslada, España) y recibió la aprobación del Comité Ético de Investigación en Medicamentos del hospital (Registro 2936), acreditado por el Departamento de Salud de la Comunidad de Madrid (España).

Instrumentos

Escala de incapacidad de Oswestry

La escala de incapacidad de Oswestry se utilizó para evaluar la discapacidad percibida en pacientes con dolor lumbar. Reconocida como un estándar aceptable, numerosos estudios han validado su uso y valor predictivo en la cronicación del dolor y los resultados de tratamientos conservadores y quirúrgicos. Esta prueba consta de diez apartados: ocho relacionados con la vida diaria y dos con el dolor. Cada ítem tiene seis posibles respuestas, puntuadas de cero a cinco, con una puntuación total que varía entre cero y 50,

siendo cero la menor discapacidad y 50 la mayor. Las puntuaciones se suman para obtener una puntuación total, expresada como un porcentaje de 0% a 100%. A mayor puntuación, mayor es la discapacidad percibida (Chmielewski & Wilski, 2024; Junta de Castilla y León, 2018).

El ODI es adecuado para entornos clínicos que evalúan los beneficios de intervenciones terapéuticas en pacientes con dolor lumbar crónico. Es fácil de administrar y puntuar, proporcionando una evaluación objetiva de los tratamientos. Las puntuaciones indican grados de discapacidad: 0%-20% mínima, 20%-40% moderada, 40%-60% severa, 60%-80% muy severa, y 80%-100% inmovilidad completa o exageración de los síntomas (Alcántara et al., 2006; Borrero et al., 2005; Vianin, 2008)

El cuestionario ha demostrado alta calidad psicométrica, con una prueba test-retest que indica alta consistencia (coeficiente α de Cronbach entre 0.71 y 0.87). La validez del instrumento es fuerte, con correlaciones entre $r = 0.83$ y $r = 0.99$, y la validez de constructo respaldada por coeficientes de correlación intraclass de 0.84 a 0.94, evidenciando su capacidad para medir el constructo teórico previsto (Saltychev et al., 2017; Sheahan et al., 2015; Vianin, 2008).

La versión española del ODI en población española presenta una excelente consistencia interna (Cronbach- $\alpha = 0.928$) y las correlaciones ítem-total son fuertes a muy fuertes. La validez de constructo es muy buena, respaldando el 88% de las hipótesis sobre validez convergente, divergente y de "grupos conocidos". En validez convergente, se correlaciona fuertemente con la Escala Numérica de Dolor de Espalda y varias medidas del SF36 y EQ5D, por lo que se considera un instrumento válido para medir la discapacidad en pacientes españoles con patologías lumbares (Selva-Sevilla et al., 2019).

Análisis de la percepción subjetiva de la mejora.

Para el análisis de la percepción subjetiva de la mejora, reflejada por los propios pacientes, se añadió una pregunta específica al final del cuestionario (diferente a la valoración clínica objetiva basada en la diferencia de puntos obtenidos en el ODI: La pregunta fue "¿Se siente mucho mejor al concluir el tratamiento recibido?" La contestación afirmativa por el paciente (percepción subjetiva de mejora por el propio paciente), indicó que el tratamiento "ayudó mucho" a la mejora de su discapacidad funcional.

Tratamientos

Las sesiones, llevadas a cabo por seis fisioterapeutas de la Unidad de Fisioterapia y Terapia Ocupacional, se realizaron dos veces por semana durante un período de tres meses, en grupos de entre ocho y nueve participantes. Los pacientes se dividieron en dos grupos de tratamiento: uno para ejercicios terapéuticos de la espalda y otro para ejercicios de Pilates. Cada sesión, con una duración de 60 minutos, estaba dirigida y supervisada por dos fisioterapeutas: uno proporcionaba supervisión y asesoramiento personalizado a cada paciente, mientras que el otro coordinaba y dirigía los ejercicios grupales.

El programa de ejercicios terapéuticos de la espalda se

llevó a cabo durante 12 semanas, con sesiones de 60 minutos tres veces por semana. Cada sesión se dividió en varias fases:

- Calentamiento (5 minutos): Ejercicios aeróbicos suaves.
- Fortalecimiento Muscular (15 minutos): Incluye puentes lumbares, abdominales inferiores, extensión de tronco en prono y flexión de rodilla en supino.
- Estiramientos (10 minutos): Comprende estiramientos lumbosacro, de isquiotibiales y de psoas.
- Ejercicios de Equilibrio (5 minutos): Incluye equilibrio tumbado en una pierna.
- Movilidad y Flexibilidad de la Columna (10 minutos): Involucra rotaciones de la columna, flexión y extensión de la columna, y el ejercicio en "gato".
- Ejercicio Neuromuscular y Control Motor (15 minutos): Incluye ejercicios de control motor, abdominales superiores y superiores cruzados.

El programa de ejercicios del Método Pilates se realizó con la misma frecuencia semanal y duración que el protocolo de ejercicios terapéuticos de la espalda, se enfocó en mejorar la estabilidad pélvica y fortalecer los músculos abdominales mediante una serie de ejercicios específicos:

- Leg Circles: Ejercicio que implica realizar círculos con una pierna extendida en decúbito supino.
- Chest Lift: Consiste en elevar la cabeza y el tronco con las manos cruzadas detrás de la cabeza.
- Hundred (El Cien): Levantamiento de cabeza y manos mientras las piernas se mantienen a 45 grados del suelo.
- Side Kick: Elevación lateral de la pierna superior mientras se apoya la cabeza en el brazo.
- Cuadrupedia: Realización con manos y rodillas apoyadas, manteniendo la columna y pelvis neutras.
- Flexión y Extensión de Caderas: Movimientos realizados en decúbito supino para fortalecer las caderas.
- Single Leg Stretch: Estiramiento de una pierna mientras se contrae el abdomen y se cambia de pierna.
- Double Leg Stretch: Acercamiento de las rodillas al pecho en decúbito supino.
- Swimming: Movimiento que simula la natación para fortalecer y estirar la espalda.
- Criss-Cross: Ejercicio avanzado que implica rotación del tronco para mejorar la flexibilidad.
- Leg Circles (repetición): Realización de círculos con una pierna extendida manteniendo la estabilidad en la pelvis.

Con el objetivo de capacitar a los pacientes, de ambos grupos de tratamiento, en la autogestión y prevención del dolor de espalda, al finalizar los tres meses del estudio, se les ofreció información sobre la anatomía y biomecánica de la columna vertebral. También se les instruyó sobre la importancia de mantener una postura adecuada y adoptar hábitos ergonómicos en su vida cotidiana. Los fisioterapeutas

impartieron técnicas de prevención y estrategias para el manejo autónomo del dolor, proporcionando directrices específicas para que los pacientes pudieran seguir practicando estos ejercicios y hábitos saludables en casa, integrándolos en su rutina diaria para evitar recaídas.

Análisis estadísticos de los datos

Estadísticas Descriptivas: Se calcularon estadísticas descriptivas (media \pm desviación estándar) para las diversas variables estudiadas.

Análisis de Diferencias Pre y Post Tratamiento: Para evaluar las diferencias entre el pretratamiento y postratamiento en cada grupo de tratamiento del ODI, se realizaron pruebas t para muestras relacionadas. La normalidad en la distribución de los datos se verificó mediante la prueba de Shapiro-Wilk, la cual confirmó una distribución normal de las variables.

Comparación entre Grupos de Tratamiento: Para analizar las diferencias en el ODI entre los dos grupos de tratamiento comparados, se realizaron pruebas t de Welch para muestras independientes, ya que las pruebas de homogeneidad de varianza de Levene resultaron en valores <0.05 . La normalidad en la distribución de los datos también se verificó con la prueba de Shapiro-Wilk, confirmando una distribución normal de las variables.

Tamaños del Efecto: Se calcularon los tamaños del efecto e interpretaron según los rangos establecidos por Hopkins et al. (2009): <0.2 = insignificante; $0.2-0.6$ = pequeño; $0.6-1.2$ = moderado; $1.2-2.0$ = grande; $2.0-4.0$ = muy grande; >4.0 = extremadamente grande (Hopkins et al., 2009).

Análisis del cambio clínico.

El cambio mínimo clínicamente importante (CMCI) es crucial para evaluar la eficacia de las intervenciones terapéuticas en pacientes con dolor lumbar crónico. Diversos estudios han informado sobre el CMCI utilizando el ODI:

Ostelo et al. (2005) definieron el Cambio Mínimo Clínicamente Importante (CMCI) como una mejora percibida de al menos "muy mejorado" o "muy satisfecho", estableciendo este umbral en 10 puntos para pacientes con dolor lumbar crónico. Este valor fue corroborado por Hägg et al. (2003), quienes también identificaron 10 puntos como el CMCI para esta población utilizando el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI), una herramienta ampliamente utilizada en la evaluación de la funcionalidad y la discapacidad relacionada con el dolor lumbar. Lauridsen et al. (2006) señalaron que el CMCI varía según el contexto de atención: en atención secundaria, el CMCI fue de nueve puntos, mientras que en atención primaria fue de ocho puntos, lo que corresponde a un 27% de mejora inicial, subrayando la necesidad de adaptar el CMCI al entorno clínico específico para reflejar mejor la realidad de cada situación. Por su parte, Fritz e Irrgang (2001) propusieron un CMCI de aproximadamente seis puntos en el ODI, considerando esta diferencia como el umbral que distingue entre los pacientes que han mejorado significativamente y los que permanecen

estables o sin cambios notables. En el contexto de pacientes sometidos a cirugía, los umbrales del CMCI presentan variaciones. Mannion et al. (2006) encontraron que una reducción mínima del 18% en la puntuación inicial del ODI, equivalente a una reducción promedio de ocho puntos, era suficiente para indicar un resultado "bueno" en pacientes post-cirugía de columna. De manera similar, Yoshida et al. (2019) identificaron un CMCI de 11 puntos para pacientes con deformidad espinal post-quirúrgica, observando variaciones específicas en los ítems individuales del ODI, lo que sugiere que las necesidades clínicas pueden variar significativamente en estos casos.

Criterios para determinar las diferencias clínicamente mínimas: Las diferencias mínimas clínicas se definen como los cambios en un resultado clínico que un paciente percibe como beneficiosos o perjudiciales y que justificarían la realización del tratamiento. Estas diferencias permiten determinar si un tratamiento tiene un impacto significativo desde la perspectiva del paciente, más allá de la mera significación estadística. Los niveles establecidos son:

- **Diferencia clínicamente importante (diferencias ≥ 10 puntos):** Los pacientes se sienten "mucho mejor", indicando una mejora significativa producida por el tratamiento. Esta es la menor diferencia en la puntuación que los pacientes consideran una mejora relevante y significativa de su incapacidad.

- **Diferencia clínicamente significativa, "notoriamente mejor" (diferencias entre ≥ 8 y <10 puntos):** Refleja una mejora notable, superior a una "diferencia clínicamente significativa 'algo mejor'", pero que aún no alcanza el umbral de diferencia clínicamente importante de "mucho mejor" (≥ 10 puntos).

- **Diferencia clínicamente significativa (diferencias entre ≥ 6 y <8 puntos):** Los pacientes se sienten "algo mejor", indicando el inicio de la mejoría producida por el tratamiento.

- **Diferencia clínicamente irrelevante (diferencias <6 puntos):** Diferencia en la puntuación de la incapacidad que los pacientes perciben como irrelevante y que no aporta beneficios significativos a su condición.

El cálculo de las diferencias de medias de las puntuaciones del ODI antes y después de los tratamientos, tanto a nivel individual como por grupo de tratamiento, así como el porcentaje de mejora en relación con estas diferencias de puntuaciones y los valores de discapacidad en el pretratamiento, mostraron los porcentajes de mejora individuales y grupales. Estos porcentajes de mejora permitieron evaluar el cambio clínico en cada paciente y determinar su relevancia clínica, utilizando los criterios anteriormente citados.

Determinación de los umbrales de cambios clínicos de los pacientes participantes en el ensayo clínico realizado en el Hospital Universitario del Henares

Análisis de Regresión Lineal: Se realizó una gráfica de dispersión y se calculó la ecuación de regresión lineal para modelar la relación entre las variables de "% de mejora entre pre y postratamiento" y "diferencia de puntuación entre post y pretratamiento". Esto permitió determinar los umbrales de cambios clínicos.

Análisis de la curva ROC (Receiver Operating Characteristic) y el cálculo de la AUC (Área Bajo la Curva)

Se analizó la curva ROC y el cálculo de la AUC permitiendo distinguir entre diferentes niveles de porcentajes de mejora en los pacientes y su relevancia clínica. Se determinó la AUC en la parte inferior de la gráfica ROC, proporcionando una medida cuantitativa de la capacidad del modelo para diferenciar entre pacientes con y sin mejora clínicamente relevante (los valores oscilan entre 0.5: Indica que el modelo no tiene capacidad predictiva mejor que el azar, es decir, no puede distinguir entre pacientes con mejora clínicamente relevante y aquellos sin ella y 1: que indica una capacidad predictiva perfecta, donde el modelo distingue de manera precisa entre pacientes con mejora clínicamente relevante y aquellos sin ella).

Además de la AUC, se calcularon los índices de la especificidad (proporción de pacientes sin mejora clínicamente relevante que son correctamente identificados) y la sensibilidad (proporción de pacientes con mejora clínicamente relevante que son correctamente identificados) que se derivaban de la curva ROC.

Resultados

Comparación de la eficacia del ejercicio terapéutico de espalda y los ejercicios de Pilates en el tratamiento del dolor de espalda

En este estudio se evaluó la eficacia del ejercicio terapéutico de espalda frente a los ejercicios de Pilates en pacientes con dolor de espalda, utilizando el ODI como medida de resultado. Se incluyeron un total de 24 pacientes en cada grupo.

El puntaje promedio del ODI en la evaluación pretratamiento fue de 36.38 (DE = 14.35) para el grupo de ejercicio terapéutico de espalda y de 43.79 (DE = 16.98) para el

grupo de Pilates. Aunque el grupo de Pilates mostró un puntaje inicial más alto, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos antes del tratamiento ($p = 0.109$). Tras la intervención, el puntaje promedio del ODI disminuyó a 30.50 (DE = 12.19) en el grupo de ejercicio terapéutico de espalda y a 34.54 (DE = 13.58) en el grupo de Pilates, sin alcanzar significancia estadística entre grupos ($p = 0.284$). A nivel intragrupal, el grupo de ejercicio terapéutico de espalda mostró una disminución promedio del ODI de 5.88 puntos, significativa ($p = 0.001$) y con un tamaño del efecto grande ($d = 1.95$). Esto sugiere una mejora considerable en la funcionalidad de los pacientes tras el tratamiento, destacando la efectividad del ejercicio terapéutico de espalda en la reducción del dolor lumbar crónico (Tabla 2).

La disminución en el grupo de Pilates promedió 9.25 puntos en el ODI, con una significancia estadística ($p = 0.001$) y un tamaño del efecto grande (d de Cohen = 1.84). Este resultado indica una mejora significativa en la funcionalidad de los pacientes tras el tratamiento. La reducción considerable en el ODI refleja la efectividad del programa de Pilates en la reducción del dolor lumbar y la mejora de la calidad de vida de los pacientes (Tabla 2).

Aunque ambos grupos mostraron mejoras significativas en la reducción del ODI, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ellos en los valores pretratamiento y postratamiento, tanto el ejercicio terapéutico de espalda como los ejercicios de Pilates son efectivos en la reducción del dolor de espalda, pero ninguno de los dos métodos demostró ser superior al otro en este ensayo clínico. Los tamaños del efecto grandes en ambos grupos indican que los tratamientos tuvieron un impacto moderado-grande en la reducción del dolor y la discapacidad relacionada con la espalda en los pacientes estudiados.

Tabla 2.

Comparación de muestras pareadas e independientes

	N	Ejercicio terapéutico espalda		Ejercicios de Pilates		p-valor*
		X	DE	X	DE	
ODI PRETRATAMIENTO	24	36.38	14.35	43.79	16.98	0,109
ODI POSTRATAMIENTO	24	30.50	12.19	34.54	13,58	0,284
Diferencia media		5.88		9.25		
† Valor p (intragrupo)		0.001		0.001		
d de Cohen		1.95		1.84		

X : Media / DE: Desviación Estándar

† Valor p obtenido mediante Prueba t de Student para muestras pareadas

* Prueba t de Student para muestras independientes

Los p valores $\leq 0,05$ se consideran significativos (resaltados en negrita)d de Cohen < 0.2 = insignificante; $0.2-0.6$ = pequeño; $0.6-1.2$ = moderado; $1.2-2.0$ = grande; $2.0-4.0$ = muy grande; > 4.0 = extremadamente grande (Hopkins et al., 2009)

Resultados comparativos de las diferencias clínicas obtenidas en Ejercicio Terapéutico de Espalda versus Ejercicios de Pilates

El análisis de las diferencias clínicas realizado reporta las siguientes comparaciones de mejoras relevantes (todos los pacientes que obtienen diferencias ≥ 10 puntos), notorias (todos los pacientes que obtienen diferencias ≥ 8 puntos) y significativas (todos los pacientes que obtienen diferencias

≥ 6 puntos). El 33.33% de los pacientes que recibieron tratamiento con ejercicios de Pilates o ejercicios terapéuticos de la espalda experimentaron una diferencia clínicamente relevante categorizada como "mucho mejor", con beneficios superiores a 10 puntos. Específicamente, el 54.17% de los pacientes que realizaron ejercicios de Pilates lograron esta mejora, en comparación con solo el 12.50% de los pacientes que siguieron ejercicios terapéuticos de la espalda.

Una diferencia clínicamente notoria descrita como "mejor", correspondiente a beneficios iguales o superiores a 8 puntos, fue obtenida por el 43.75% de los pacientes de ambos grupos de tratamiento. Dentro de esta categoría, el 62.50% de los pacientes que participaron en los ejercicios de Pilates alcanzaron esta mejora, frente al 25% de los pacientes que realizaron ejercicios terapéuticos de la espalda.

Asimismo, una diferencia clínicamente significativa, categorizada como "algo mejor" con beneficios iguales o superiores a 6 puntos, fue experimentada por el 64,58% de todos los pacientes de ambos grupos. Entre ellos, el 75% de los pacientes que realizaron ejercicios de Pilates lograron

esta mejoría, mientras que el 54.17% de los pacientes en el grupo de ejercicios terapéuticos de la espalda alcanzaron el mismo nivel de mejora.

En relación con el porcentaje de pacientes que experimentaron beneficios inferiores a seis puntos, considerada como diferencia clínicamente irrelevante, el 35.42% de todos los pacientes de ambos grupos no lograron una mejora significativa. Específicamente, el 25% de los pacientes que siguieron ejercicios de Pilates se encuentran en esta categoría, en comparación con el 45.83% de los pacientes que realizaron ejercicios terapéuticos de la espalda.

Los resultados descritos se muestran en la tabla 3.

Tabla 3.

Número y porcentaje de pacientes por tramos de diferencia puntuación ODI

diferencia puntuación total cuestionario ODI					
n	TRATAMIENTOS	n° pacientes beneficios diferencias ≥10 puntos	n° pacientes beneficios diferencias ≥8 puntos	n° pacientes beneficios diferencias ≥6 puntos	n° pacientes beneficios diferencias <6 puntos
24	ejercicios terapéuticos de la espalda	3	6	13	11
24	ejercicios de Pilates	13	15	18	6
48	Todos los pacientes de los 2 grupos de tratamiento	16	21	31	17
% de pacientes					
n	TRATAMIENTOS	n° pacientes beneficios diferencias ≥10 puntos	n° pacientes beneficios diferencias ≥8 puntos	n° pacientes beneficios diferencias ≥6 puntos	n° pacientes beneficios diferencias <6 puntos
24	ejercicios terapéuticos de la espalda	12.50%	25.00%	54.17%	45.83%
24	ejercicios de Pilates	54.17%	62.50%	75.00%	25.00%
48	Todos los pacientes de los 2 grupos de tratamiento	33.33%	43.75%	64.58%	35.42%

Resultados comparativos de las diferencias antes y después de los tratamientos para cada ítem del odi en ejercicio terapéutico de espalda versus ejercicios de Pilates

El análisis de mejora de puntuación (diferencia antes y

después de los tratamientos) para cada ítem del ODI muestra mejoras entre 0.25 y 1 punto en el grupo de ejercicios terapéuticos para la espalda, y entre 0.50 y 1.168 puntos en el grupo de ejercicios de Pilates.

Tabla 4.

Diferencia promedio de puntuación ODI por ítems entre pretratamiento y postratamiento por grupos de tratamientos

	Válido	ESPALDA n=24		PILATES n=24	
		Media	Desviación Típica	Media	Desviación Típica
DIFERENCIA PRE-POST 1 DOLOR (Nivel de dolor)	48	0.500	1.352	0.750	1.152
DIFERENCIA PRE-POST 2 CUIDADOPERSONALES (Capacidad para vestirse, bañarse y asearse)	48	0.500	1.588	0.916	1.768
DIFERENCIA PRE-POST 3 LEVANTAR PESO (Dificultad para levantar objetos)	48	0.500	1.064	0.750	1.540
DIFERENCIA PRE-POST 4 CAMINAR (Capacidad y limitaciones para caminar)	48	0.546	1.352	1.168	1.444
DIFERENCIA PRE-POST 5 SENTARSE (Dificultad y limitaciones al sentarse.)	48	0.584	1.248	1.166	1.434
DIFERENCIA PRE-POST 6 ESTAR DE PIE (Dificultad y limitaciones al estar de pie)	48	1.000	1.444	1.250	1.294
DIFERENCIA PRE-POST 7 DORMIR (Problemas y limitaciones relacionadas con el sueño)	48	0.250	1.074	0.500	1.352
DIFERENCIA PRE-POST 8 ACTSEXUAL (Impacto del dolor en la actividad sexual.)	48	0.416	0.830	0.500	1.064
DIFERENCIA PRE-POST 9 VIDA SOCIAL (Limitaciones en las actividades sociales y recreativas)	48	1.000	1.668	1.166	1.552
DIFERENCIA PRE-POST 10 VIAJAR (Dificultad para subir, bajar y sentarse en medios de transporte)	48	0.584	0.928	1.084	1.316
TOTAL MEJORA DE PUNTOS DE LOS 10 ITEMS		5.880		9.250	

Al comparar las mejoras entre ambos grupos, el grupo de ejercicios de Pilates presenta mayores diferencias (>0,4

puntos) en los ítems de cuidados personales, caminar, sentarse y viajar (Tabla 4, Figura 2).

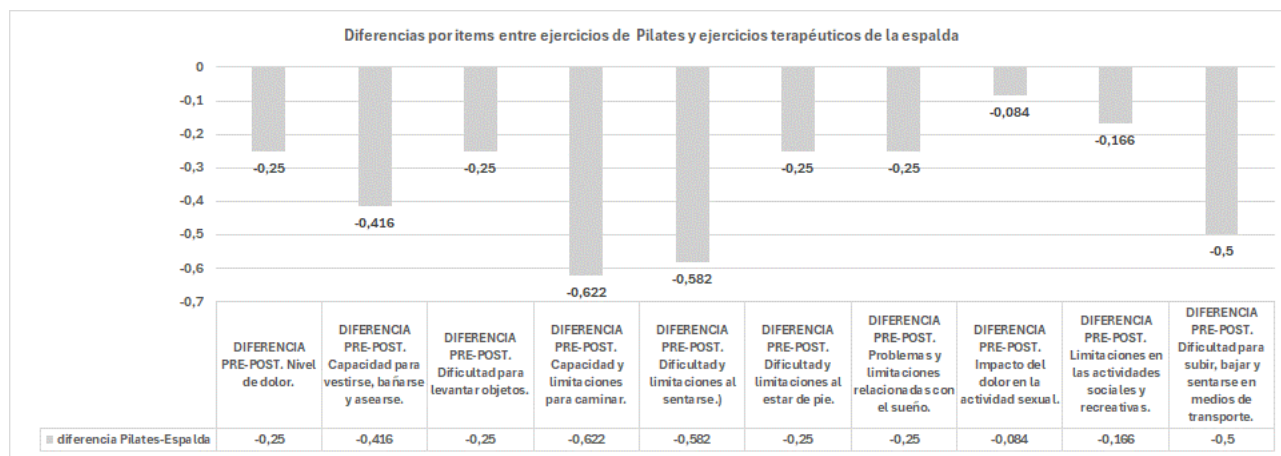


Figura 2. Comparativa entre grupos de las diferencias promedio de puntuación ODI por ítems entre pretratamiento y postratamiento

Resultados análisis de la percepción subjetiva de la mejora y determinación del umbral de mejora clínicamente relevante

El análisis de la percepción subjetiva de la mejora, reflejada por los propios pacientes en la pregunta específica del cuestionario (diferente a la valoración clínica objetiva basada en la diferencia de puntos obtenidos en el ODI, mostró que 18 pacientes reportaron una mejora categorizada como "mucho mejor", con un promedio de porcentaje de mejora de 25.84%. En contraste, 30 pacientes no indicaron haber mejorado en la misma medida (promedio porcentaje de mejora de 13.93%) (Tabla 5).

Considerando un porcentaje de mejora del 21%, se observa que el 100% de los pacientes que no indicaron mejoras significativas, se encuentran por debajo de dicho umbral y el 90% de los pacientes que indicaron mejoras "mucho mejor" que perciben una diferencia clínica relevante en su condición, se encuentran por encima de dicho umbral. Esta observación, indica que el umbral del 21% es efectivo para distinguir entre quienes experimentaron mejoras clínicamente relevantes y quienes no, proporcionando un umbral de mejora clínica justificado para la evaluación de la efectividad de tratamientos clínicos (Figura 3).

Tabla 5. Promedio de porcentaje de mejora correspondiente a la totalidad de pacientes de la muestra (n=48) que indican obtener o no mejora "mucho mejor"

	MCID	N	Media	Me-diana	DE	Mínimo	Má-ximo	Percentiles		
								10th	50th	100th
% DE ME-JORA	MCID -	30	13.93	13.48	3.61	7.14	20.83	9.09	13.48	20.83
	MCID +	18	25.84	26.06	4.34	16.22	33.33	20.63	26.06	31.33

MCID+ Pacientes que indican mejora "mucho mejor"; MCID- Pacientes que no indican mejora "mucho mejor"

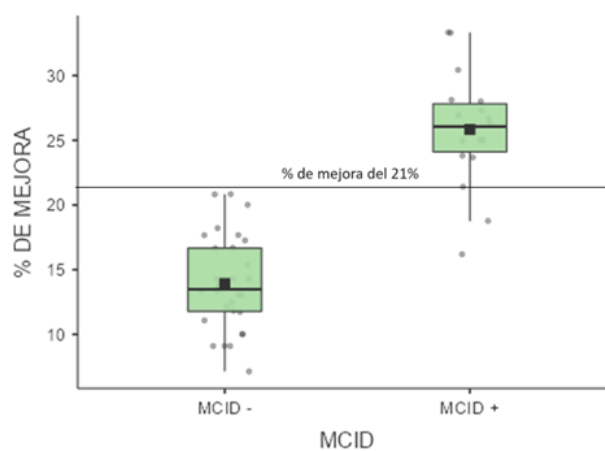


Figura 3. Gráfico comparativo de promedio de porcentaje de mejora correspondiente a la totalidad de pacientes de la muestra (n=48) que indican obtener o no mejora "mucho mejor"

Resultados de la ecuación de regresión lineal

Considerando las variables "porcentaje de mejora entre pre y postratamiento" y "diferencia de puntuación entre post y pretratamiento", se ha desarrollado una ecuación de regresión lineal para modelar la relación entre las variables X e Y, resultando en $Y = -0.7752 + 0.4533 X$. Por lo tanto, cuando el valor de X es una mejora del 21%, Y es 8.7441. Una mejora mínima del 21% en el porcentaje de mejora del ODI (equivalente a una reducción media de 8.74 puntos) representa el umbral para indicar un resultado individual "mucho mejor" a los tres meses después del tratamiento. Las mejoras individuales postratamiento que implican al menos una reducción del 21% respecto a los valores iniciales se asocian con un cambio clínicamente relevante considerado como "mucho mejor" (Figura 4).

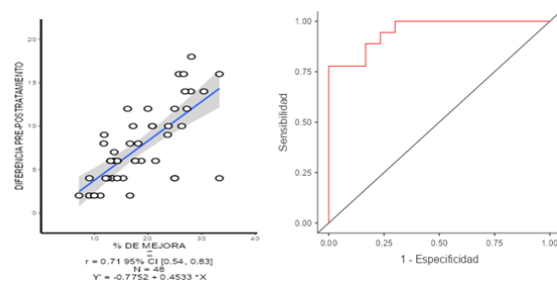


Figura 4. Gráfico de regresión lineal de las variables "% de mejora entre pre y posttratamiento" y "diferencia de puntuación entre post y pretratamiento", y de la curva ROC

Resultados del análisis de la curva ROC

El análisis de la curva ROC para evaluar el porcentaje de mejora del paciente y su relevancia clínica mostró resultados clave en especificidad, sensibilidad y AUC. La especificidad de 0.867 indica que el modelo identifica correctamente al 86.70% de los pacientes que no presentan una mejora clínicamente relevante, lo que es crucial para evitar falsos positivos y asegurar que solo aquellos que realmente lo necesitan reciban intervenciones adicionales.

La sensibilidad, que fue de 0.778, refleja la capacidad del modelo para detectar correctamente al 77.80% de los pacientes que sí experimentaron una mejora clínicamente relevante. Esto es vital para minimizar falsos negativos y garantizar que los pacientes con mejoras significativas sean identificados y tratados adecuadamente.

El AUC de 0.952 es un indicador notable de la capacidad discriminativa del modelo. Un valor tan cercano a 1 sugiere que el modelo tiene una alta precisión para diferenciar entre pacientes con y sin mejora clínica relevante. En conjunto, estos resultados destacan que el modelo es sólido y confiable, con un desempeño excelente en la predicción de mejoras clínicas, lo cual es fundamental en contextos donde la precisión en el diagnóstico y la toma de decisiones clínicas son esenciales.

En conjunto, estos resultados muestran que el modelo utilizado es eficaz y confiable para predecir la mejora clínica de los pacientes, con un balance adecuado entre sensibilidad y especificidad, y una capacidad discriminativa sobresaliente reflejada en el valor de la AUC.

La ecuación de regresión lineal para modelar la relación entre las variables y el método ROC reveló que una reducción promedio de la puntuación ODI inicial (antes de los tratamientos) en un 21 % (igual a una reducción media de 8.74 puntos en este grupo de pacientes) representaba el límite para indicar un resultado individual "satisfactorio" a los tres meses, después de los tratamientos (sensibilidad 77.80% y especificidad 86.70%) (Figura 4).

Discusión

Los resultados obtenidos en el estudio sobre los efectos de un programa de Pilates y ejercicios de espalda en pacientes con dolor lumbar crónico son consistentes con hallazgos de estudios previos que evaluaron programas similares. Se observó una disminución significativa en los puntajes del ODI pre y post tratamiento para el grupo de Pilates (-9.3), con un valor p altamente significativo ($p < 0.001$). Este resultado es consistente con varios estudios previos que también reportan disminuciones significativas en los puntajes, aunque con diferencias en la magnitud de los cambios. Por ejemplo, Batbay et al. (2021) encontraron una disminución de -6.50 puntos en un estudio centrado en el ejercicio de

Pilates para pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico, resaltando la mejora del nivel funcional a través del entrenamiento de los músculos estabilizadores centrales. La menor magnitud de la reducción en comparación con nuestro estudio podría deberse a que los pacientes de Batbay tenían una edad media inferior y probablemente menos degeneración estructural avanzada. Por otro lado, Taşpınar et al. (2022) reportaron una reducción de 14 puntos al evaluar los efectos de los ejercicios clínicos de Pilates en el estado funcional y la resistencia muscular en pacientes con hernia de disco lumbar. La mayor reducción observada en su estudio podría explicarse por la inclusión de una población más joven (edad media de 50.30 años) y posiblemente más activa, lo que contrasta con nuestra muestra, que tenía una edad media más alta (58.75 años), lo que podría haber limitado el alcance de la mejora. Una mejora superior se observó en Bhadauria et al. (2017) con una disminución de -19.75 puntos en su estudio sobre Pilates y su impacto en la mejora del dolor lumbar. Esta diferencia podría deberse a la inclusión de un programa de mayor intensidad o a una población con características diferentes a las de nuestro estudio. La comparación con este estudio sugiere que, aunque la metodología de Pilates es eficaz, su impacto puede variar significativamente dependiendo de la población y las condiciones específicas tratadas. En contraste, Saltan et al. (2020) reportaron una mejora de 14 puntos en un estudio sobre Pilates enfocado en el fortalecimiento de los músculos de la cadera y abdominales, pero esta mejora no resultó ser significativa. Es importante señalar que, aunque la duración del tratamiento en su estudio fue similar a la nuestra (12 semanas), la edad media de su población fue considerablemente más joven (18.82 años), lo que podría explicar las diferencias en la significancia estadística de los resultados.

Otros estudios también reportaron diferencias significativas en los resultados al final de los tratamientos. En este contexto, Asgari Ashtiani et al. (2020) encontraron mejoras en pacientes con dolor lumbar crónico al utilizar ejercicios de Pilates con un enfoque en el control motor lumbopélvico. Este enfoque específico parece haber contribuido a resultados positivos, subrayando la efectividad del control motor en la mejora del dolor lumbar. De manera similar, Montero-Cámara et al. (2013) indicaron resultados favorables en pacientes con dolor lumbar inespecífico subagudo o crónico, aplicando ejercicios de estiramiento activo excéntrico de los músculos isquiotibiales. Estos ejercicios también mostraron eficacia en la reducción del dolor y mejora funcional, reforzando la idea de que diferentes técnicas pueden ser efectivas dependiendo del enfoque aplicado. A su vez, el estudio de Silva et al. (2018) investigó ejercicios de Pilates orientados a la estabilidad, movilidad y fortalecimiento de la columna, reportando una mejora promedio de 12 puntos que alcanzó significancia estadística. Esta investigación demuestra que los ejercicios de Pilates, cuando se enfocan en áreas específicas, pueden lograr resultados estadísticamente significativos.

Estas variaciones en la efectividad de los programas de ejercicios de Pilates entre diferentes estudios sugieren que

la edad de los participantes, la duración y frecuencia de los tratamientos, así como las características específicas de la población estudiada, pueden influir considerablemente en los resultados obtenidos.

De manera similar, la disminución en las puntuaciones para el grupo de ejercicios de espalda fue de -5.9, también con una significancia estadística notable ($p < 0.001$). Los resultados obtenidos en el estudio sobre las diferencias significativas en discapacidad tras un tratamiento basado en un programa de ejercicios para la espalda son consistentes con los hallazgos de diversos estudios previos. En una investigación realizada por Anaforoğlu et al. (2016), se evaluó a amputados masculinos con dolor lumbar crónico que participaron en un programa de escuela de espalda combinado con ejercicios. La evaluación a los tres meses mostró una reducción significativa en el dolor, la discapacidad y la flexibilidad espinal, utilizando el ODI. De manera similar, Durmus et al. (2014) encontraron mejoras estadísticamente significativas en dolor, discapacidad, fuerza muscular y resistencia en pacientes con lumbalgia crónica que recibieron un programa de escuela de espalda y ejercicios durante tres meses. Además, Paolucci et al. (2012) observaron que un programa intensivo multidisciplinario de Escuela de Espalda tuvo efectos significativos en la reducción del dolor y la discapacidad, así como en la mejora de los componentes mentales de la calidad de vida de los pacientes con dolor lumbar crónico. Morone et al. (2011) también reportaron mejoras significativas en la calidad de vida y las puntuaciones de discapacidad en pacientes con dolor lumbar crónico que participaron en un programa intensivo multidisciplinario de Escuela de Espalda, incluyendo educación breve y ejercicios activos de espalda, tanto a los tres como a los seis meses. Sahin et al. (2011) corroboraron que el grupo que recibió un programa de escuela de espalda, que incluía ejercicios y modalidades de tratamiento físico, mostró una mejora significativa en la Escala Visual Analógica y en el ODI. De manera similar, en el estudio de Filiz et al. (2005), se compararon tres grupos: uno que recibió un programa intensivo de ejercicios y educación sobre la espalda, otro con un programa de ejercicios en casa y educación, y un grupo control sin educación ni ejercicios. Los grupos que realizaron ejercicios experimentaron una disminución en la severidad del dolor y la discapacidad, con una mejora funcional mayor en el grupo de ejercicios intensivos comparado con el grupo de ejercicios en casa.

En cuanto a la comparación intergrupo entre Pilates y ejercicios de espalda, no se encontraron diferencias significativas ($p = 0.284$), lo cual es coherente con varios estudios (Asgari Ashtiani et al., 2020; Montero-Cámara et al., 2013; Saltan et al., 2020; Silva et al., 2018), aunque algunos estudios como los de Batbay et al. (2021) y Bhadauria et al. (2017) sí reportaron diferencias significativas entre los grupos, posiblemente debido a diferencias en la metodología o en las características demográficas de las muestras. Los hallazgos son consistentes con los obtenidos por Donzelli et al. (2006), quienes estudiaron a pacientes con dolor lumbar inespecífico sometidos a programas de Pilates o Escuela de

Espalda. En su investigación, se evidenció que el método Pilates es igualmente efectivo que la Escuela de Espalda, lo que sugiere su viabilidad como alternativa para el tratamiento del dolor lumbar.

Los resultados del presente estudio se alinean con la mayoría de la literatura existente, mostrando que Pilates y ejercicios terapéuticos de la espalda pueden ser efectivos para mejorar la discapacidad en la realización de actividades diarias. Sin embargo, aunque las diferencias en la mejora de las puntuaciones de Pilates y ejercicios de espalda no son significativas cuando se considera la totalidad de la muestra, el análisis de la mejora clínicamente significativa (diferencia de puntuación ≥ 6 puntos) muestra que Pilates obtiene mejores resultados que los ejercicios de espalda (el 75% de los pacientes de Pilates obtienen mejoras ≥ 6 puntos frente al 54.17% de los pacientes de ejercicios de espalda). Esta superioridad de Pilates es aún mayor al considerar la mejora clínica notable (diferencia de puntuación ≥ 8 puntos), con un 62.50% de los pacientes de Pilates obteniendo mejoras ≥ 8 puntos frente al 25% de los pacientes de ejercicios de espalda.

El análisis de los datos revela que ningún método garantiza mejoras para todos los pacientes, observándose que el 35.42% de la muestra total obtiene mejoras clínicamente irrelevantes. En particular, el 25% de los pacientes que practican Pilates obtienen mejoras menores a 6 puntos, en comparación con el 45.83% de los pacientes que realizan ejercicios de espalda. Estos hallazgos son consistentes con los reportados por Vicente-Herrero et al. (2019) y Bassols et al. (2003), que mostraron que aproximadamente el 30% de los pacientes mostraron una mejora escasa o nula tras la rehabilitación física. Estos resultados subrayan la importancia de personalizar los programas de ejercicios según las necesidades específicas y el nivel de discapacidad de cada paciente, así como de complementar los protocolos de ejercicios con otros tipos de ejercicios y técnicas fisioterapéuticas.

En este estudio, una reducción promedio del 21% en la puntuación ODI inicial, equivalente a 8.74 puntos, fue identificada como el umbral para un resultado "satisfactorio". Al comparar estos resultados con la literatura existente, se encontraron varias similitudes y pequeñas diferencias. Estos resultados se alinean bien con estudios como los de Lauridsen et al. (2006) y Mannion et al. (2006), que reportan umbrales similares. Por otro lado, Fritz y Irrgang (2001) establecieron un umbral de aproximadamente seis puntos, una cifra menor en comparación con los resultados de este estudio. Esto sugiere que, en la muestra de pacientes del presente estudio, una reducción de 8.74 puntos se considera más representativa de una mejora clínica significativa.

Otros estudios establecieron el cambio mínimo clínicamente relevante en umbrales algo superiores al obtenido en este estudio. Ostelo et al. (2005) y Hägg et al. (2003) establecieron un umbral de 10 puntos, definiendo este cambio como al menos "muy mejorado" o "muy satisfecho". Asimismo, estudios sobre pacientes sometidos a cirugía de columna lumbar y deformidad de la columna, como los de Copay et al. (2008), Park et al. (2017), Solomito et al. (2024)

y Yoshida et al. (2019), reportaron umbrales de cambio clínicamente relevante entre nueve y 12.8 puntos.

Estas diferencias en los umbrales reportados subrayan la necesidad de considerar las características específicas de cada población de pacientes, los niveles promedio de discapacidad antes de las intervenciones y los distintos tipos de patologías relacionadas con el dolor lumbar. Además, es importante no solo proporcionar los umbrales en términos de diferencia de puntuaciones promedio, sino también complementarlos con el porcentaje de mejora correspondiente.

El análisis de mejora por ítems del cuestionario coincide con estudios anteriores en que la mejoría no se produce de manera uniforme en todos los ítems del cuestionario. Hagg et al. (2003) señalaron que la mejora después del tratamiento para el dolor lumbar crónico tiende a ocurrir en mayor medida en los trastornos del sueño, la capacidad para realizar actividades habituales y la irritabilidad psicológica, pero en menor medida en la capacidad para sentarse, pararse y levantar objetos. Yoshida et al. (2019) indicaron que la mejora después del tratamiento en pacientes adultos con dolor y deformidad de la columna después de una cirugía mostraba mejoras significativas en los dominios de dolor y estar de pie. Sin embargo, dominios como cuidado personal (vestirse, bañarse y funciones del baño), levantamiento de pesas, sueño y actividad sexual mostraron mejoras relativamente bajas. En este estudio, los ítems que obtienen mayores mejoras son caminar, estar de pie y vida social, mientras que los ítems que muestran peores resultados son dormir, actividad sexual y levantar peso. Estos resultados son consistentes con las observaciones de Yoshida et al. (2019), quienes señalaron que estas actividades de la vida diaria requieren movimientos y fuerza muscular no sólo del tronco y la región lumbar, sino también de los músculos de la cadera y las piernas, especialmente la rodilla.

En la comparativa entre ejercicios de Pilates y ejercicios terapéuticos de la espalda, las mayores diferencias por ítems se producen en sentarse, caminar, cuidados personales (vestirse, bañarse y asearse) y dificultad para subir, bajar y sentarse en medios de transporte (viajar). A la vista de estos resultados comparativos y teniendo en cuenta las causas mencionadas por Yoshida et al. (2019) sobre la importancia de la movilidad y fortalecimiento no sólo del tronco y la región lumbar, sino también de los músculos de la cadera y las piernas, se considera la necesidad de complementar los ejercicios terapéuticos de la espalda con ejercicios de fortalecimiento y movilidad de cadera y piernas.

En cuanto a las limitaciones del estudio, se han identificado varios factores que podrían haber influido en los resultados. La variación en la edad media de los participantes, así como la duración y frecuencia de los tratamientos, son aspectos que podrían explicar las diferencias observadas en comparación con otros estudios. En nuestro estudio, la edad media de los participantes fue mayor (58.75 años) en comparación con otros estudios que presentan edades medias inferiores. Además, la duración del tratamiento en nuestro estudio fue de 12 semanas, similar a algunos estudios pero mayor que en otros donde la duración varía entre tres y ocho semanas.

La investigación en el Hospital Universitario del Henares se realizó con ciertas limitaciones debido a la obligación del servicio de Rehabilitación y Fisioterapia de mantener la atención a otros

pacientes con diferentes patologías, sin comprometer la calidad y seguridad de los servicios ni afectar la atención sanitaria habitual prestada en el hospital. La limitada disponibilidad de recursos humanos y de tiempo impidió aumentar la cantidad de sesiones semanales, así como realizar pruebas de condición física y evaluaciones clínicas relacionadas con la funcionalidad. Además, la muestra no pudo ser mayor debido a las restricciones en las instalaciones y en el personal disponible. La preocupación por posibles prácticas inadecuadas y lesiones en los pacientes bajo la supervisión del fisioterapeuta también influyó en la decisión de realizar los tratamientos en grupos reducidos. Una fortaleza importante del estudio fue su implementación en un contexto de rehabilitación hospitalaria, lo que proporcionó resultados en condiciones clínicas reales y permitió una mejor comprensión de la aplicabilidad y los beneficios potenciales de los tratamientos investigados.

Conclusiones

Los tratamientos de Pilates y ejercicios terapéuticos de espalda son efectivos para mejorar la funcionalidad en pacientes con dolor lumbar crónico, con diferencias significativas antes y después del tratamiento en ambos casos. No se encontraron diferencias significativas entre los dos tratamientos, aunque un mayor porcentaje de pacientes mostró mejoras clínicas importantes con Pilates. Es esencial personalizar los programas de ejercicios según las necesidades individuales y complementar con otros tipos de ejercicio para optimizar los resultados.

Referencias

- Alcántara Bumbiedro, S., Flórez García, M. T., Echávarri Pérez, C., & García Pérez, F. (2006). Oswestry low back pain disability questionnaire. *Rehabilitación (Madr)*, 40(3), 150-158. [https://doi.org/10.1016/S0048-7120\(06\)74881-2](https://doi.org/10.1016/S0048-7120(06)74881-2)
- Albaladejo, C., Kovacs, F. M., Royuela, A., del Pino, R., Zamora, J., & Spanish Back Pain Research Network (2010). The efficacy of a short education program and a short physiotherapy program for treating low back pain in primary care: a cluster randomized trial. *Spine*, 35(5), 483-496. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181b9c9a7>
- Alfonso-Mora, Margareth Lorena, Romero-Ardila, Yeni Paola, & Montaña-Gil, Eliana Marcela. (2017). Efectos de un programa de ejercicios sobre el dolor lumbar en trabajadores de oficina. *Medicas UIS*, 30(3), 83-88. <https://doi.org/10.18273/revmed.v30n3-2017009>
- Alonso-García, M., & Sarría-Santamera, A. (2020). The Economic and Social Burden of Low Back Pain in Spain: A National Assessment of the Economic and Social Impact of Low Back Pain in Spain. *Spine*, 45(16), E1026-E1032. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003476>
- Altan, L., Korkmaz, N., Bingol, U., & Gunay, B. (2009). Effect of pilates training on people with fibromyalgia syndrome: a pilot study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 90(12), 1983-1988. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.06.021>
- Anaforoğlu, B., Erbahçeci, F., & Aksekili, M. A. (2016). The effectiveness of a back school program in lower limb

- amputees: a randomized controlled study. *Turkish journal of medical sciences*, 46(4), 1122–1129. <https://doi.org/10.3906/sag-1503-131>
- Araque-Martínez, M. A., Ruiz-Montero, P. J., & Artés-Rodríguez, E. M. (2021). Efectos de un programa de ejercicio físico multicomponente sobre la condición física, la autoestima, la ansiedad y la depresión de personas adultas-mayores (Effects of a multicomponent physical exercise program on fitness, self-esteem, anxiety and depression). *Retos*, 39, 1024–1028. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.83282>
- Asgari Ashtiani A, Askari A. (2020). Effects of modified Pilates exercises on pain, disability, and lumbopelvic motor control in patients with chronic low back pain. *Physical Treatments*; 10 (4), 195-204. URL: <http://ptj.uswr.ac.ir/article-1-470-en.html>
- Barrera Valencia, M. (2008). Diferencias estadísticamente significativas vs. relevancia clínica. *CES Medicina*, 22(1), 89–96. <https://revistas.ces.edu.co/index.php/medicina/article/view/528>
- Bassols, A., Bosch, F., Campillo, M., & Baños, J. E. (2003). El dolor de espalda en la población catalana: Prevalencia, características y conducta terapéutica. *Gaceta sanitaria*, 17, 97-107. <https://www.scielosp.org/pdf/gs/2003.v17n2/97-107/es>
- Batbay, S., Külçü, D. G., Kaleoğlu, Ö., & Mesci, N. (2021). Effect of Pilates mat exercise and home exercise programs on pain, functional level, and core muscle thickness in women with chronic low back pain. *Journal of Orthopaedic Science: official journal of the Japanese Orthopaedic Association*, 26(6), 979–985. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2020.10.026>
- Bhadauria, E. A., & Gurudut, P. (2017). Comparative effectiveness of lumbar stabilization, dynamic strengthening, and Pilates on chronic low back pain: randomized clinical trial. *Journal of exercise rehabilitation*, 13(4), 477–485. <https://doi.org/10.12965/jer.1734972.486>
- Bigorda-Sague, A. (2012). Estudio sobre la eficacia de la escuela de espalda en la lumbalgia inespecífica. *Rehabilitación*, 46(3), 222-226. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2012.03.006>
- Borrego Jiménez, P. S., Sáez Regidor, M. L., Borrego Jiménez, J. M., Borrego Jiménez, P. A., & Borrego Jiménez, P. (2005). Análisis psicométrico del Cuestionario de Discapacidad del Dolor Lumbar de Oswestry. *Fisioterapia*, 27(5), 250-254. [https://doi.org/10.1016/S0211-5638\(05\)73447-7](https://doi.org/10.1016/S0211-5638(05)73447-7)
- Brandao de Loureiro, V., Gomes, M., & Alves, A. (2022). Miedo a caer y capacidad funcional de mayores a vivir en la comunidad (Fear of falling and physical fitness in community-dwelling older adults). *Retos*, 43, 495-502. <https://doi.org/10.47197/retos.v43i0.88588>
- Cairns, M. C., Foster, N. E., & Wright, C. (2006). Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain. *Spine*, 31(19), E670–E681. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000232787.71938.5d>
- Cerda, M. V., Núñez, M. P., Escobar, C. D., & Díaz Narváez, V. P. (2021). Prevención del riesgo de caída en adultos mayores con programa Kunte durante confinamiento por COVID-19 (Prevention older adults fall risk with Kunte program during COVID-19 confinement): Riesgo de caída en adultos mayores. *Retos*, 42, 236–243. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.86976>
- Chmielewski, B., & Wilski, M. (2024). Psychometric Properties of Chosen Scales Evaluating Disability in Low Back Pain-Narrative Review. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 12(11), 1139. <https://doi.org/10.3390/healthcare12111139>
- Copay, A. G., Glassman, S. D., Subach, B. R., Berven, S., Schuler, T. C., & Carreon, L. Y. (2008). Minimum clinically important difference in lumbar spine surgery patients: a choice of methods using the Índice de Discapacidad de Oswestry, Medical Outcomes Study questionnaire Short Form 36, and pain scales. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*, 8(6), 968–974. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2007.11.006>
- Cortez, A. C. leal, Vale, R. G. de S., Di Masi, F. D. M., Reis, N. C. V., Lucena, B. M., & Dantas, E. H. M. (2023). Evidencia científica sobre los efectos del entrenamiento resistente, aeróbico y de flexibilidad y sus adaptaciones crónicas en la salud de los mayores (Scientific evidence about the effects of resisted, aerobic and flexibility training and their chronic adaptations in the health of the elderly). *Retos*, 48, 978–987. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.78231>
- Costa, L. O., Maher, C. G., Latimer, J., Hodges, P. W., Herbert, R. D., Refshauge, K. M., McAuley, J. H., & Jennings, M. D. (2009). Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled trial. *Physical therapy*, 89(12), 1275–1286. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090218>
- Cruz, J. C., Liberali, R., Cruz, T. M. F. D., & Netto, M. I. A. (2016). The Pilates method in the rehabilitation of musculoskeletal disorders: a systematic review. *Fisioterapia em Movimento*, 29, 609-622. <https://www.scielo.br/j/fm/a/RgYWddnwxqwmPBxqPDx7HRw/abstract/?lang>
- Donzelli, S., Di Domenica, E., Cova, A. M., Galletti, R., & Giunta, N. (2006). Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: a randomized controlled trial. *Europa medicophysica*, 42(3), 205–210. <https://www.minervamedica.it/en/journals/europa-medico-physics/article.php?cod=R33Y2006N03A0205>
- Durmus, D., Unal, M., & Kuru, O. (2014). How effective is a modified exercise program on its own or with back school in chronic low back pain? A randomized-controlled clinical trial. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 27(4), 553–561. <https://doi.org/10.3233/BMR-140481>

- Filiz, M., Cakmak, A., & Ozcan, E. (2005). The effectiveness of exercise programmes after lumbar disc surgery: a randomized controlled study. *Clinical rehabilitation*, *19*(1), 4–11. <https://doi.org/10.1191/0269215505cr8360a>
- Fritz, J. M., & Irrgang, J. J. (2001). A comparison of a modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and the Quebec Back Pain Disability Scale. *Physical therapy*, *81*(2), 776–788. <https://doi.org/10.1093/ptj/81.2.776>
- Froud, R., Eldridge, S., Kovacs, F., Breen, A., Bolton, J., Dunn, K., Fritz, J., Keller, A., Kent, P., Lauridsen, H. H., Ostelo, R., Pincus, T., van Tulder, M., Vogel, S., & Underwood, M. (2011). Reporting outcomes of back pain trials: a modified Delphi study. *European journal of pain (London, England)*, *15*(10), 1068–1074. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2011.04.015>
- Gao, Q., Li, X., Pan, M., Wang, J., Yang, F., Guo, P., Duan, Z., Ren, C., & Zhang, Y. (2024). Comparative Efficacy of Mind-Body Exercise for Treating Chronic Non-Specific Neck Pain: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Current pain and headache reports*, *28*(6), 507–523. <https://doi.org/10.1007/s11916-024-01218-6>
- Hägg, O., Fritzell, P., Nordwall, A., & Swedish Lumbar Spine Study Group (2003). The clinical importance of changes in outcome scores after treatment for chronic low back pain. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, *12*(1), 12–20. <https://doi.org/10.1007/s00586-002-0464-0>
- Hernandez-Lucas, P., Leirós-Rodríguez, R., Mota, J., & García-Soidán, J. L. (2023). Effects of a back school-based intervention on non-specific low back pain in adults: a randomized controlled trial. *BMC complementary medicine and therapies*, *23*(1), 229. <https://doi.org/10.1186/s12906-023-04061-1>
- Hernandez-Lucas, P., Lopez-Barreiro, J., Garcia-Soidan, J. L., & Romo-Perez, V. (2021). Prevention of Low Back Pain in Adults with a Back School-Based Intervention. *Journal of clinical medicine*, *10*(22), 5367. <https://doi.org/10.3390/jcm10225367>
- Hernández, G. A., & Zamora Salas, J. D. (2017). Ejercicio físico como tratamiento en el manejo de lumbalgia. *Revista de Salud Pública*, *19*(1), 123-128. <https://doi.org/10.15446/rsap.v19n1.61910>
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and science in sports and exercise*, *41*(1), 3–13. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Humbría Mendiola, A., Carmona, L., Peña Sagredo, J. L., & Ortiz, A. M. (2002). Impacto poblacional del dolor lumbar en España: resultados del estudio EPISER. *Revista Española de Reumatología*, *29*(10), 471-478. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-reumatologia-29-articulo-impacto-poblacional-del-dolor-lumbar-13041268>
- Iraurgi, I. (2009). Evaluación de resultados clínicos I: Entre la significación estadística y la relevancia clínica. *NORTE de Salud Mental*, *33*, 94-108 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4830140>
- Iraurgi, I. (2010). Evaluación de resultados clínicos (y III): Índices de Cambio Fiable (ICF) como estimadores del cambio clínicamente significativo. *NORTE de Salud Mental*, *8*(36), 105-122. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4830423>
- Junta de Castilla y León. Consejería de Sanidad. Gerencia Regional de Salud. (2018). *Protocolos de fisioterapia en atención primaria: Protocolo de patología lumbar* (pp. 73). <https://www.saludcastillayleon.es/profesionales/es/programas-guias-clinicas/guias-practica-clinica/guias-clinicas>
- Kovacs, F., Abaira, V., Santos, S., Díaz, E., Gestoso, M., Muriel, A., Gil del Real, M. T., Mufraggi, N., Noguera, J., Zamora, J., & Spanish Back Pain Research Network (2007). A comparison of two short education programs for improving low back pain-related disability in the elderly: a cluster randomized controlled trial. *Spine*, *32*(10), 1053–1059. <http://www.scielo.org.co/pdf/muis/v30n3/0121-0319-muis-30-03-00083.pdf>
- La Touche, R., Escalante, K., & Linares, M. T. (2008). Treating non-specific chronic low back pain through the Pilates Method. *Journal of bodywork and movement therapies*, *12*(4), 364–370. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2007.11.004>
- Lauridsen, H. H., Hartvigsen, J., Manniche, C., Korsholm, L., & Grunnet-Nilsson, N. (2006). Danish version of the Índice de Discapacidad de Oswestry for patients with low back pain. Part 2: Sensitivity, specificity and clinically significant improvement in two low back pain populations. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, *15*(11), 1717–1728. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-0128-6>
- López Mesa, M. M., Cagüe Fernández, C., & Flández Santos, D. (2023). Actividad física de cuerpo y mente. Pilates y yoga. Efectos en la vitalidad y salud mental. Revisión sistemática y metaanálisis (Physical activity of body and mind. Pilates and yoga. Effects on vitality and mental health. Systematic review and meta-analysis). *Retos*, *50*, 180–204. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.97742>
- López Mesa, M. M., & Rodríguez González, E. M. (2023). Pilates. Efectos en la función física y sus limitaciones. Revisión sistemática y metaanálisis (Pilates. Effects on physical function and its limitations. Systematic review and meta-analysis). *Retos*, *47*, 188–200. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.92937>
- Mannion, A. F., Junge, A., Grob, D., Dvorak, J., & Fairbank, J. C. (2006). Development of a German version

- of the Índice de Discapacidad de Oswestry. Part 2: sensitivity to change after spinal surgery. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 15(1), 66–73. <https://doi.org/10.1007/s00586-004-0816-z>
- Marques, K., Trindade, C., Almeida, M., & Bento-Torres, N. (2020). Pilates for rehabilitation in patients with multiple sclerosis: A systematic review of effects on cognition, health-related physical fitness, general symptoms and quality of life. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(2), 26–36. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.01.008>
- Masyitah, D., Mashudi, M., Tumanggor, B. E., & Fadriyanti, Y. (2024). El efecto del ejercicio para la osteoartritis sobre el dolor y la amplitud de movimiento de las articulaciones en pacientes con osteoartritis (The effect of osteoarthritis exercise on pain and joint range of motion in osteoarthritis patients). *Retos*, 52, 432–437. <https://doi.org/10.47197/retos.v52.101853>
- Montero-Cámara, J., Sierra-Silvestre, E., Monteagudo-Saiz, A. M., Lepez-Fernandez, J., & Lopez-Lopez, A. (2013). Estiramiento activo excéntrico frente a estiramiento analítico pasivo de los músculos isquiotibiales en dolor lumbar inespecífico subagudo o crónico. Un estudio piloto. *Fisioterapia*, 35(5), 206-13. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2012.10.004>
- Morone, G., Paolucci, T., Alcuri, M. R., Vulpiani, M. C., Matano, A., Bureca, I., Paolucci, S., & Saraceni, V. M. (2011). Quality of life improved by multidisciplinary back school program in patients with chronic non-specific low back pain: a single blind randomized controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 47(4), 533–541. <https://doi.org/10.1177/0269215511414443>
- Ministerio de Sanidad (2021). Noticias 2021. *El Consejo Interterritorial del SNS aprueba el Plan de optimización de la utilización de analgésicos opioides en dolor crónico no oncológico*. <https://www.sanidad.gob.es/gabinete/notas-Prensa.do?id=5487>
- Ministerio de Sanidad (2022). Sanidad datos 2022. *Principales problemas crónicos de salud, porcentaje de población de 15 y más años que padece determinados problemas crónicos, registrado en atención primaria, por comunidad autónoma*. <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/sanidad-Datos/tablas/tabla5.htm>
- Ostelo, R. W., & de Vet, H. C. (2005). Clinically important outcomes in low back pain. *Best practice & research. Clinical rheumatology*, 19(4), 593–607. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2005.03.003>
- Pakbaz, M., Hosseini, M. A., Aemmi, S. Z., & Gholami, S. (2019). Effectiveness of the back school program on the low back pain and functional disability of Iranian nurse. *Journal of exercise rehabilitation*, 15(1), 134–138. <https://doi.org/10.12965/jer.1836542.271>
- Paolucci, T., Morone, G., Iosa, M., Fusco, A., Alcuri, R., Matano, A., Bureca, I., Saraceni, V. M., & Paolucci, S. (2012). Psychological features and outcomes of the Back School treatment in patients with chronic non-specific low back pain. A randomized controlled study. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 48(2), 245–253. https://www.researchgate.net/publication/51811007_Psychological_features_and_outcomes_of_the_Back_School_treatment_in_patients_with_chronic_non-specific_low_back_pain_A_randomized_controlled_study
- Park, K. B., Shin, J. S., Lee, J., Lee, Y. J., Kim, M. R., Lee, J. H., Shin, K. M., Shin, B. C., Cho, J. H., & Ha, I. H. (2017). Minimum Clinically Important Difference and Substantial Clinical Benefit in Pain, Functional, and Quality of Life Scales in Failed Back Surgery Syndrome Patients. *Spine*, 42(8), E474–E481. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001950>
- Patti, A., Bianco, A., Paoli, A., Messina, G., Montalto, M. A., Bellafiore, M., Battaglia, G., Iovane, A., & Palma, A. (2016). Pain perception and stabilometric parameters in people with chronic low back pain after a pilates exercise program: a randomized controlled trial. *Medicine*, 95(2), e2414. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002414>
- Rasmussen-Barr, E., Halvorsen, M., Bohman, T., Bostrom, C., Dederig, Å., Kuster, R. P., Olsson, C. B., Rovner, G., Tseli, E., Nilsson-Wikmar, L., & Grooten, W. J. A. (2023). Summarizing the effects of different exercise types in chronic neck pain - a systematic review and meta-analysis of systematic reviews. *BMC musculoskeletal disorders*, 24(1), 806. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06930-9>
- Rivas Hernández, R., & Santos Coto, C.A.(2010). Manejo del síndrome doloroso lumbar. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 26(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252010000100013&lng=es&tlng=es.
- Rodríguez, A. B., Ternavasio-de la Vega, H. G., Santos Sánchez, J. Á., Iglesias de Sena, H., Marcos, M., Chamorro, A. J., & Mirón-Canelo, J. A. (2022). Therapeutic and Preventive Efficacy of an Intervention on Workers in a Back School. *International journal of environmental research and public health*, 19(2), 1000. <https://doi.org/10.3390/ijerph19021000>
- Ruiz, E. S., Hamer, V. S., & Povedano, M. P. (2016). Efectividad de una intervención de educación sanitaria en Escuela de Espalda. *Cuestiones de fisioterapia: revista universitaria de información e investigación en Fisioterapia*, 45(2), 111-119. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6261554>
- Rydeard, R., Leger, A., & Smith, D. (2006). Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 36(7), 472–484. <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.2144>
- Sahin, N., Albayrak, I., Durmus, B., & Ugurlu, H. (2011).

- Effectiveness of back school for treatment of pain and functional disability in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Journal of rehabilitation medicine*, 43(3), 224–229. <https://doi.org/10.2340/16501977-0650>
- Saltan, A., & Ankarali, H. (2021). Does Pilates effect on depression status, pain, functionality, and quality of life in university students? A randomized controlled study. *Perspectives in Psychiatric Care*, 57(1), 198–205. <https://doi.org/10.1111/ppc.12547>
- Saltychev, M., Mattie, R., McCormick, Z., Bärlund, E., & Laimi, K. (2017). Psychometric properties of the Índice de Discapacidad de Oswestry. *International Journal of Rehabilitation Research*, 40(3), 202–208. <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000226>
- Selva-Sevilla, C., Ferrara, P., & Gerónimo-Pardo, M. (2019). Psychometric Properties Study of the Índice de Discapacidad de Oswestry in a Spanish Population With Previous Lumbar Disc Surgery: Homogeneity and Validity. *Spine*, 44(7), E430–E437. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002867>
- Sheahan, P. J., Nelson-Wong, E. J., & Fischer, S. L. (2015). A review of culturally adapted versions of the Índice de Discapacidad de Oswestry: the adaptation process, construct validity, test-retest reliability and internal consistency. *Disability and rehabilitation*, 37(25), 2367–2374. <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1019647>
- Silva, P. H. B. da ., Silva, D. F. da ., Oliveira, J. K. da S., & Oliveira, F. B. de .. (2018). The effect of the Pilates method on the treatment of chronic low back pain: a clinical, randomized, controlled study. *Brjp*, 1(1), 21–28. <https://doi.org/10.5935/2595-0118.20180006>
- Solomito, M. J., Kia, C., & Makanji, H. (2024). The Minimal Clinically Important Difference for the Índice de Discapacidad de Oswestry Substantially Varies Based on Calculation Method: Implications to Value Based Care. *Spine (Philadelphia, Pa. 1976)*. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000005074>
- Taşpınar, G., Angın, E., & Oksüz, S. (2023). The effects of Pilates on pain, functionality, quality of life, flexibility and endurance in lumbar disc herniation. *Journal of comparative effectiveness research*, 12(1), e220144. <https://doi.org/10.2217/cer-2022-0144>
- Tejada Medina, V., Díaz Caro, C., González García, C., & Ruiz Montero, P. J. (2021). Programas de intervención física en mujeres mayores a través del método Pilates: Una revisión sistemática (Physical intervention programs in older women through the Pilates method: A systematic review). *Retos*, 39, 1006–1016. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78005>
- Van Middelkoop, M., Rubinstein, S. M., Verhagen, A. P., Ostelo, R. W., Koes, B. W., & van Tulder, M. W. (2010). Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain. Best practice & research. *Clinical rheumatology*, 24(2), 193–204. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2010.01.002>
- Vianin M. (2008). Psychometric properties and clinical usefulness of the Índice de Discapacidad de Oswestry. *Journal of chiropractic medicine*, 7(4), 161–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2008.07.001>
- Vicente-Herrero, M.T., Casal-Fuentes, S. T., Espí-López, G. V., & Fernández-Montero, A. (2019). Dolor Lumbar en pacientes de consulta traumatológica. Variables socio-sanitarias relacionadas. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 65(256), 186-198. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2019000300186
- World Health Organization. (2023). *WHO guideline for non-surgical management of chronic primary low back pain in adults in primary and community care settings: Executive summary*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240081789>
- Yoshida, G., Hasegawa, T., Yamato, Y., Kobayashi, S., Shin, O., Banno, T., Mihara, Y., Arima, H., Ushirozako, H., Yasuda, T., Togawa, D., & Matsuyama, Y. (2019). Minimum Clinically Important Differences in Índice de Discapacidad de Oswestry Domains and Their Impact on Adult Spinal Deformity Surgery. *Asian spine journal*, 13(1), 35–44. <https://doi.org/10.31616/asj.2018.0077>

Datos de los/as autores/as:

Mario Manuel López Mesa
 Javier J. Cabrerizo Fernández
 Yolanda Robledo do Nascimento

mariomlopezm@gmail.com
 javier.cabrerizof@salud.madrid.org
 yolandarobledo.uem@salud.madrid.org

Autor/a
 Autor/a
 Autor/a