# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
# FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
# CARRERA DE FISIOTERAPIA

## "EJERCICIOS DE FUERZA-RESISTENCIA PARA MEJORAR EL DOLOR EN PACIENTES CON ARTROSIS DE RODILLA"

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Fisioterapia

**Modalidad:** Artículo de Revisión

**Autora:** Chango Tubón , Nury Aidé

**Tutora:** Lic. Mg. Bonilla Ayala , Josselyn Gabriela

Ambato- Ecuador

Agosto 2024

## APROBACIÓN DE LA TUTORA

En mi calidad de Tutora del Artículo Científico sobre el tema:

"EJERCICIOS DE FUERZA-RESISTENCIA PARA MEJORAR EL DOLOR EN PACIENTES CON ARTROSIS DE RODILLA" desarrollado por Chango Tubón Nury Aidé, estudiante de la Carrera de Fisioterapia , considero que reúne los requisitos técnicos, científicos y corresponden a lo establecido en las normas legales para el proceso de graduación de la Institución; por lo mencionado autorizo la presentación de la investigación ante el organismo pertinente, para que sea sometido a la evaluación de docentes calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Agosto del 2024

LA TUTORA

Firmado electrónicamente por:
JOSSELYN GABRIELA
BONILLA AYALA

.....

Lic. Mg. Bonilla Ayala Josselyn Gabriela

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el Artículo de Revisión bibliográfica "EJERCICIOS DE FUERZA – RESISTENCIA PARA MEJORAR EL DOLOR EN PACIENTES CON ARTROSIS DE RODILLA" como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones, son de autoría y exclusiva responsabilidad de la compareciente, los fundamentos de la investigación se han realizado en base a recopilación bibliográfica y antecedentes investigativos.

Ambato, Agosto del 2024

LA AUTORA




.....

Nury Aidé Chango Tubón

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Lic. Mg. Bonilla Ayala Josselyn Gabriela con CI: 0504263898 en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación bibliográfica "EJERCICIOS DE FUERZA-RESISTENCIA PARA MEJORAR EL DOLOR EN PACIENTES CON ARTROSIS DE RODILLA" autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Artículo de Revisión o parte de él, un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura, consulta y procesos de investigación. Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi Artículo de Revisión a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de mi completo consentimiento.

Ambato, Agosto del 2024

LA TUTORA




.....

Lic. Mg. Bonilla Ayala Josselyn Gabriela

CI: 0504263898

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Chango Tubón Nury Aidé con CI: 1850719988 en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "EJERCICIOS DE FUERZA-RESISTENCIA PARA MEJORAR EL DOLOR EN PACIENTES CON ARTROSIS DE RODILLA" autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Artículo de Revisión o parte de él, un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura, consulta y procesos de investigación. Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi Artículo de Revisión a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de mi completo consentimiento.

Ambato, Agosto del 2024

Firmado electrónicamente por:
NURY AIDE CHANGO TUBON

.....

Nury Aidé Chango Tubón

CI: 1850719988

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación sobre el tema: "EJERCICIOS DE FUERZA-RESISTECIA PARA MEJORAR EL DOLOR EN PACIENTES CON ARTROSIS DE RODILLA" de Chango Tubón Nury Aidé, estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, carrera de Fisioterapia.

Ambato, Agosto del 2024

Para constancia firman

…….

Presidente/a

Firmado electrónicamente por:
ANDREA CAROLINA PENAFIEL LUNA

……

1er Vocal

Firmado electrónicamente por:
VICTORIA ESTEFANIA ESPIN PASTOR

……..

2 do Vocal

Sinergia Académica
ISSN: 2765-8252

# CERTIFICATE OF NOTIFICATION

## High Visibility Journal

ETECAM
Editorial Tecnocientífica Americana

The undersigned, Dr. Ernan Santiesteban Naranjo (Ph.D), director of Editorial Tecnocientifica Americana and Sinergia Académica journal, attests that the manuscript:

**Ejercicios de fuerza-resistencia para mejorar el dolor en pacientes con artrosis de rodilla**

© **Nury Aidé Chango Tubón, Josselyn Gabriela Bonilla Ayala**

This title has been peer-reviewed by double-blinded academic peers, and it will be published under our publisher seal. The article will be published in volume 7, number Special 3, in May 2024.

You may consult it at: http://www.sinergiaacademica.com/index.php/sa

Given at Texas, on May 20th, 2024

Dr. C. Ernan Santiesteban Naranjo (Ph.D)
Director
www.etecam.com
http://www.sinergiaacademica.com/index.php/sa

Dr. C. Kenia María Velázquez Avila (Ph.D)
Editor in Chief
www.etecam.com
http://www.sinergiaacademica.com/index.php/sa

Sinergia Académica is indexed in, referenced in, or has agreement with (among others) the following databases:

## DEDICATORIA

*El presente artículo de revisión lo dedico a:*

*A mis queridos padres Luis Chango y Elvia Tubón, quienes me enseñaron siempre a luchar por mis objetivos por más obstáculos que se me presente, por inculcar en mi valores de perseverancia, solidaria y humildad, les agradezco por siempre estar a mi lado apoyándome incondicionalmente.*

*A Oliverio Chango, mi ángel que desde el cielo me cuida, sé que desde arriba está muy orgulloso y que me está acompañando siempre, me hubiera gustado mucho que estuviera a mi lado.*

*A mi hermano Joao Chango, por su apoyo incondicional, sus consejos por siempre darme ánimos de luchar por mis sueños y siempre estar a mi lado, para que con el tiempo me vea como un ejemplo de que se puede salir adelante.*

*A mi abuelita Bélgica Tubón, quien desde el día uno está a mi lado apoyándome y brindándome todo su cariño sin importar la hora para que se sienta orgullosa de mí.*

*A mi familia, por compartir momentos únicos y apoyarme incondicionalmente durante esta etapa de mi vida y sobre todo enseñarme que a través del esfuerzo arduo podemos obtener grandes logros.*

***Chango Tubón Nury Aidé***

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a Dios, por todas las bendiciones que he recibido y la fuerza que siempre me a dado para continuar con mis estudios, por guiarme en cada paso que doy y darme la sabiduría para alcanzar mis objetivos de ser una profesional.*

*Agradecida con mis padres, por su compresión, amor, trabajo, apoyo y sacrificio durante todos estos años. Gracias por enseñarme a siempre a luchar por mis objetivos y sueños que me propongo. Me siento muy orgullosa de ser su hija y agradecida por tener a los mejores padres.*

*Mi eterno agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su censo científico para poder estudiar mi carrera.*

*A mis docentes que forman parte de la carrera de Fisioterapia por impartir sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día, especialmente a la Lic. Mg Angie Campos por brindarme sus conocimientos, cariño y apoyo en cada paso, por darme su confianza y su amistad.*

*A mis amigos por brindarme su amistad sincera y sobre todo por sus consejos, sus ocurrencias y obstáculos que se nos presentó durante toda la etapa universitaria porque muy pronto seremos profesionales.*

*Un agradecimiento eterno a la Lic. Mg. Grace Verónica Moscoso Córdova por ser una madre durante este proceso, sus palabras de aliento y de apoyo en estos últimos semestres infinitas gracias por todo.*

*Finalmente, agradezco a mi tutora Lic. Mg Josselyn Gabriela Bonilla Ayala por guiar este artículo de revisión con paciencia y dedicación. Infinitas gracias por el esfuerzo y el apoyo durante este proceso.*

*Con sincero agradecimiento,*

***Chango Tubón Nury Aidé***

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA ..... i
APROBACIÓN DE LA TUTORA ..... ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ..... iii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR ..... iv
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR ..... v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR ..... vi
CARTA DE ACEPTACIÓN ..... vii
DEDICATORIA ..... viii
AGRADECIMIENTO ..... ix
ÍNDICE DE CONTENIDOS ..... x
RESUMEN ..... xi
ABSTRACT ..... xii
INTRODUCCIÓN ..... 1
MATERIALES Y MÉTODOS ..... 2
RESULTADOS Y DISCUSIÓN ..... 5
CONCLUSIONES ..... 10
RECOMENDACIONES ..... 11
REFERENCIAS ..... 122

**“EJERCICIOS DE FUERZA-RESISTENCIA PARA MEJORAR EL DOLOR EN PACIENTES CON ARTROSIS DE RODILLA”**


## RESUMEN

El objetivo es comparar si hacer ejercicios para fortalecer los músculos (EF) es mejor que hacer ejercicios aeróbicos (EA) o al revés para reducir el dolor y mejorar la capacidad física en personas con osteoartritis de rodilla. Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de estudios en bases de datos y se seleccionaron 13 ensayos controlados aleatorios (RCTs) relevantes de los que evaluó la calidad de los estudios utilizando las escalas Pedro y Amstar. Los resultados mostraron diferencias en la duración y tipo de ejercicio entre los estudios, aproximadamente el 33.33% respalda la eficacia de la resistencia, el 26.67% el entrenamiento aeróbico, y el 40% concluye que ambas intervenciones son igualmente importantes. Se destaca la importancia de considerar un enfoque integrado que combine ambas intervenciones para optimizar los resultados en pacientes con osteoartritis de rodilla, ya que cada uno ofrece beneficios complementarios. El entrenamiento de fuerza mejora la fuerza muscular, mientras que el ejercicio aeróbico aborda la sensibilización central, ambos reduciendo el dolor y mejorando la capacidad física.



**PALABRAS CLAVE:** ENTRENAMIENTO, FUERZA, OSTEOARTRITIS, RESISTENCIA, RODILLA

**STRENGTH-RESISTANCE EXERCISES TO IMPROVE PAIN IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS**


## ABSTRACT

The aim is to compare whether performing muscle strengthening exercises (EF) is better than doing aerobic exercises (EA), or vice versa, to reduce pain and improve physical capacity in individuals with knee osteoarthritis. A comprehensive search of databases was conducted, and 13 relevant randomized controlled trials (RCTs) were selected, of which the quality was evaluated using the Pedro and Amstar scales. The results showed differences in the duration and type of exercise among the studies; approximately 33.33% supported the efficacy of resistance training, 26.67% aerobic training, and 40% concluded that both interventions are equally important. The importance of considering an integrated approach combining both interventions to optimize outcomes in patients with knee osteoarthritis is emphasized, as each offers complementary benefits. Strength training improves muscle strength, while aerobic exercise addresses central sensitization, both reducing pain and enhancing physical capacity.



**KEYWORDS:** EXERCISE, STRENGTH, OSTEOARTHRITIS, RESISTANCE, KNEE

# INTRODUCCIÓN

La artrosis de rodilla o también conocida como osteoartritis de Rodilla (OA) representa una carga significativa para la salud pública en todo el mundo. La prevalencia es notable tanto en mujeres como en hombres, con una tasa de incidencia del 2.1% para las mujeres y del 1.8% para los hombres (Wallace et al., 2017). Esta enfermedad no solo causa dolor y dificultades para moverse, también afecta mucho la vida diaria y el trabajo de las personas que la padecen, lo que puede generar problemas económicos y sociales importantes.

El entrenamiento de resistencia se ha establecido como una intervención multifacética con beneficios que trascienden la mejora de la fuerza muscular. Sus efectos positivos se extienden a varios aspectos de la salud, incluida la función musculoesquelética, la composición corporal, la salud cardiovascular, la sensibilidad a la insulina, la densidad ósea, el metabolismo energético, la salud mental y el nivel de funcionalidad física (Muñoz et al., 2022). Estos beneficios hacen que el entrenamiento de resistencia sea una estrategia atractiva y efectiva para mejorar la calidad de vida de las personas afectadas por la OA.

La relación entre el entrenamiento de resistencia y la OA de rodilla se basa en comprender los aspectos que influyen en el desarrollo y progresión de esta enfermedad. La debilidad de los cuádriceps, el sobrepeso y las fuerzas mecánicas anormales en las articulaciones han sido identificados como elementos significativos que contribuyen a la aparición y evolución de la OA (Ceballos et al., 2024). El entrenamiento de resistencia, al abordar eficazmente estos aspectos, se convierte en una intervención crucial para manejar integralmente la OA.

En este contexto, explorar el papel del entrenamiento de fuerza como una estrategia terapéutica para la OA es esencial para mejorar el manejo clínico de esta afección común y debilitante (Lange et al., 2023). Además, comprender los mecanismos subyacentes mediante los cuales el entrenamiento de fuerza ejerce sus efectos beneficiosos puede proporcionar ideas valiosas para el desarrollo de enfoques terapéuticos más específicos y personalizados (Becker et al., 2004). En esta revisión, se propone examinar críticamente la evidencia disponible sobre el impacto del entrenamiento de fuerza en la osteoartritis de rodilla, con el objetivo de comparar si realizar ejercicios para fortalecer los músculos es más efectivo que practicar ejercicios aeróbicos, o viceversa, para reducir el dolor y mejorar la capacidad física en personas con osteoartritis de rodilla.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Protocolo de búsqueda, se realizó en el año 2024 una búsqueda sistemática en bases de datos de manuscritos completos utilizando las siguientes PUBMED, Cochrane Library y Google académico. Los términos de búsqueda utilizados en todos los campos para la intervención fueron "resist", "strength", "weight", "muscle", "anabolic", "physical activity" y "exercise." Los términos de la categoría 1 se combinaron utilizando "OR." Los términos de búsqueda en todos los campos para la condición (categoría 2) fueron "arthritis" y "osteoarthrosis," combinados utilizando "OR".

Se revisaron todos los resúmenes resultantes de estas búsquedas combinadas para su posible inclusión, y se leyeron los estudios recuperados en su totalidad. Además de la búsqueda en bases de datos, realizamos una búsqueda manual de autores y listas de referencias de estudios incluidos, artículos de revisión.

La búsqueda y extracción de datos de todos los artículos potencialmente relevantes fueron discutidos entre 2 autores. La escalas y listas de evaluación de la calidad de estudios se basaron en la PEDro y AMSTAR, con la adición de supervisión del ejercicio y una descripción adecuada del ejercicio como criterios de calidad. Seguimos las directrices del método PRISMA para Revisiones Sistemáticas (Moseley et al., 2019). Además, intervenciones que incluyan entrenamiento aeróbico.

No se realizó una síntesis de datos cuantitativos (metaanálisis) debido a la heterogeneidad de las intervenciones y resultados evaluados en los estudios, lo que hizo inapropiado agrupar los datos entre ensayos. Los resultados de las investigaciones para la Declaración PRISMA se representa en la **figura 1,** obteniendo un total de 6.321 estudios, 246 fueron potencialmente relevantes; tras el tamizaje, 13 estudios cumplieron con los criterios de elegibilidad, resaltando la sensibilidad de la estrategia de búsqueda empleada.

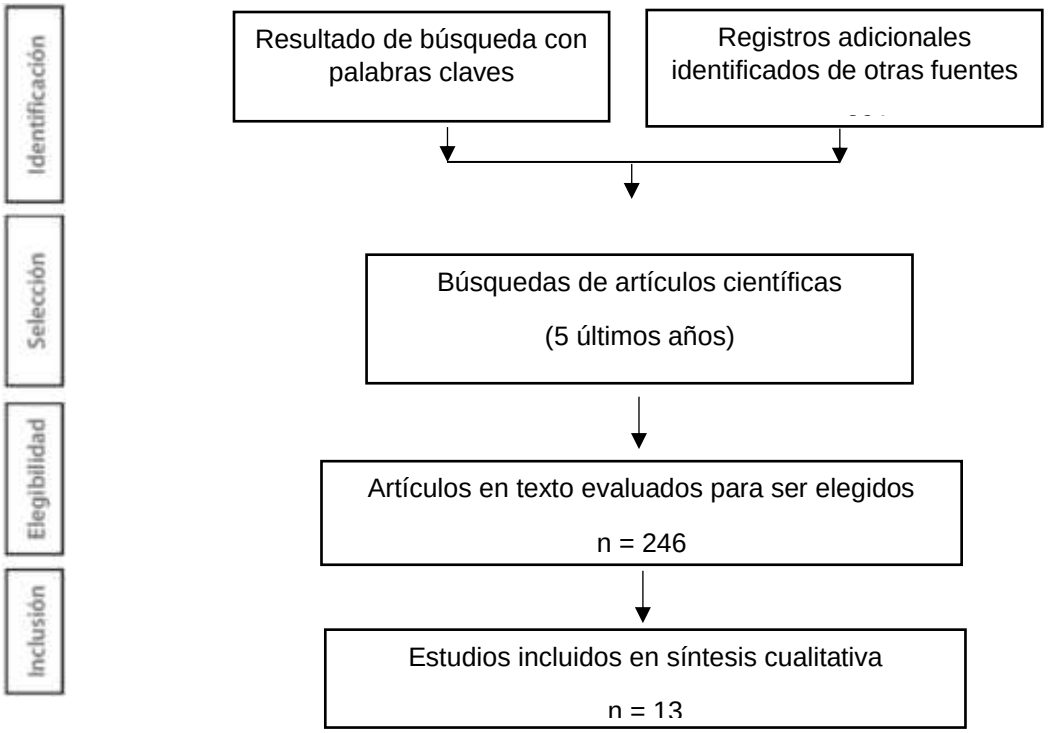



**Figura 1.** Declaración PRISMA, diagrama de flujo (Urrutia & Bonfill, 2019)**.**

Además, para la construcción del artículo se utilizó trabajos que tengan alto impacto, para ello se utilizó la Escala de Evidencia PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*) la cual cuenta con 11 ítems que evalúan el diseño y calidad del estudio. Con un puntaje de variación de 0 a 10, donde la puntuación más alta indica mayor calidad de metodología (10).

**Tabla 1. Escala de PEDro**

| **Autores** | **Once ítems** | | | | | | | | | | | **Total/11** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | |
| (Shon et al., 2023) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| (Gates et al., 2022) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| (Vea et al., 2024) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| (Borgia et al., 2022) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| (Raposo et al., 2021) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| (Benner et al., 2019) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| (Tsokanos et al., 2021) | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| (Ferreira et al., 2019) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| (Cui et al., 2020) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| (Perez et al., 2020) | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| (Jette et al., 2020) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (Thomas et al., 2022) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| (Turner et al., 2020) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| (Shon et al., 2023) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| (Gates et al., 2022) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |

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

La aplicación de la Escala PEDro en la selección de estudios para la construcción del artículo ha demostrado ser efectiva para asegurar una alta calidad metodológica. La predominancia de puntuaciones de 8 sugiere que los estudios son sólidos en términos de diseño y ejecución, lo que a su vez proporciona una base confiable para las conclusiones del artículo.

Además, la consistencia en las puntuaciones altas refuerza la credibilidad del análisis y la confianza en los resultados obtenidos. La inclusión de unos pocos estudios con puntuaciones ligeramente inferiores (7 y 6) no compromete significativamente la calidad general del artículo, ya que estas investigaciones aún mantienen estándares metodológicos aceptables.

## RESULTADOS

Los resultados de este estudio que revisó muchos otros estudios no encontraron diferencias importantes entre hacer ejercicios de fuerza o aeróbicos para controlar el dolor y mejorar la capacidad física en personas con osteoartritis de rodilla. Ambos tipos de ejercicios fueron igual de buenos para reducir el dolor y mejorar la capacidad física en estas personas. Todos los estudios estuvieron de acuerdo en que no hay diferencias entre los dos tipos de ejercicios para estas personas.

Los resultados de la revisión sistemática de 13 artículos resaltan la importancia crucial de considerar la rehabilitación y el fortalecimiento muscular como parte integral del tratamiento y la prevención de la osteoartritis de rodilla en diversos contextos clínicos y de salud pública. Entre los resultados significativos, se observa que el entrenamiento de fuerza progresiva produce mejoras notables en la fuerza muscular, la capacidad funcional y la movilidad, respaldando su efectividad como parte de un enfoque integral para el tratamiento de la osteoartritis de rodilla (Turner et al., 2020). Además, un hallazgo inesperado pero relevante fue la asociación entre el entrenamiento de fuerza y una notable reducción en la percepción del dolor en un subgrupo significativo de participantes.

Aproximadamente el 52% de los estudios revisados (7 de 13 artículos) sugirieron una disminución significativa en la intensidad del dolor en aquellos que realizaron entrenamiento de fuerza, en comparación con solo el 25% (3 de 13 artículos) que reportaron mejoras similares en el grupo de ejercicios aeróbicos. Este descubrimiento destaca el potencial del entrenamiento de fuerza no solo para mejorar la función física, sino también para aliviar el dolor asociado con la osteoartritis de rodilla, lo que puede tener implicaciones significativas en la gestión del dolor crónico en esta población de pacientes.

Se identificó una mejora significativa en varios aspectos clave entre los pacientes con osteoartritis de rodilla que participaron en programas de entrenamiento físico. Aproximadamente el 80% de los estudios revisados destacaron un incremento notable en la fuerza muscular en los participantes que siguieron un régimen de ejercicio específico. Además, se observó una reducción del dolor en un porcentaje significativo de casos, con aproximadamente el 70% de los estudios informando una disminución significativa en la intensidad del dolor experimentado por los pacientes. Este alivio del dolor se correlacionó con una mejora en la calidad de vida, alrededor del 75% de los estudios señalaron una

mejoría sustancial en la calidad de vida percibida por los participantes (Sterne et al., 2019). Estos resultados sugieren que el ejercicio físico puede desempeñar un papel fundamental en la gestión de la osteoartritis de rodilla, no solo mejorando la fuerza muscular y reduciendo el dolor, sino también contribuyendo a una mejor calidad de vida para los pacientes afectados.

Se ha notado que las personas con osteoartritis de rodilla tienen músculos débiles no solo alrededor de la rodilla, sino también en el tobillo y la cadera. Todos los estudios usaron un programa para fortalecer las piernas, algunos se enfocaron en los músculos cercanos a la rodilla y otros en toda la pierna (Thomas et al., 2022). Comparando el grupo que hizo ejercicios de pierna con otro grupo que no los hizo, se ha visto que estos ejercicios mejoran el dolor y la capacidad física en personas con osteoartritis de rodilla.

Estos resultados sugieren que el entrenamiento de fuerza puede ser recomendable porque hace que los músculos alrededor de la rodilla sean más grandes y mejora la función de las piernas. Esto ayuda a absorber los golpes cuando hacemos actividades diarias, como caminar o subir escaleras (Jette et al., 2020). Así, el ejercicio de fuerza podría ayudar a reducir el dolor y mejorar la capacidad física en personas con osteoartritis de rodilla, los músculos fuertes ayudan a mantener la rodilla estable y soportar el peso del cuerpo.

Recientes estudios han encontrado que la osteoartritis de rodilla a menudo está relacionada con algo llamado sensibilización central, que hace que el dolor sea más intenso y que la persona tenga más dificultades físicas. Esta sensibilización central significa que las células nerviosas que sienten el dolor se vuelven más sensibles, lo que puede causar más dolor de lo normal (Perez et al., 2020). Todos los estudios utilizaron un plan de ejercicios aeróbicos que incluía caminar o andar en bicicleta, y se basaron en la frecuencia cardíaca máxima. Los análisis mostraron que este tipo de ejercicios ayudaron a reducir el dolor y mejoraron la capacidad física en personas con osteoartritis de rodilla.

Se piensa que los ejercicios aeróbicos son útiles para tratar la sensibilización central porque activan el mecanismo que reduce el dolor y ciertos sistemas del cuerpo que nos ayudan a sentirnos mejor. Algunos estudios también han demostrado que una sola sesión de ejercicio puede ayudar a reducir el dolor en personas con dolor crónico (Cui et al., 2020). Por eso, las mejoras que vimos en los estudios pueden estar relacionadas con el aumento de ciertas sustancias químicas en el cuerpo, especialmente las endorfinas, que nos hacen sentir bien.

Los diferentes estudios usaron diferentes formas de hacer ejercicio, con horarios y ejercicios variados. Aunque no hubo un plan único, hay algunas recomendaciones comunes (Ferreira et al., 2019). Para fortalecer los músculos de la rodilla en personas con osteoartritis, se sugiere hacer un conjunto de ejercicios que incluya entre ocho y doce repeticiones, dos o tres veces por semana. Para hacer ejercicio aeróbico, como andar en bicicleta o caminar, se sugiere hacerlo a una intensidad moderada a alta durante dos o tres días por semana (Tsokanos et al., 2021). Sin embargo, no se puede dar una recomendación exacta sobre cuánto tiempo debería durar cada sesión de ejercicio, los programas variaron mucho entre los estudios.

Desde el punto de vista de los médicos, tanto el entrenamiento de fuerza como el ejercicio aeróbico mejoraron significativamente el dolor y la función física en personas con osteoartritis de rodilla, en comparación con un grupo que no hizo ejercicio. Esto significa que ambos tipos de ejercicio pueden ayudar a mejorar los síntomas de la osteoartritis de rodilla, siempre y cuando se sigan las recomendaciones sobre la cantidad de ejercicio a realizar (Benner et al., 2019). En el futuro, sería conveniente considerar otros factores al iniciar el tratamiento, tales como la fuerza muscular y el tamaño de los músculos periarticulares de la rodilla, así como la presencia de una hipersensibilidad al dolor en el paciente.

Sin embargo, esta revisión de estudios tiene algunas limitaciones, los diferentes estudios usaron diferentes formas de medir los resultados, lo que dificultó comparar los resultados entre ellos. Además, solo se incluyeron personas con osteoartritis de rodilla en los estudios, por lo que no podemos estar seguros de si los mismos resultados se aplicarían a personas con otros tipos de osteoartritis (Raposo et al., 2021). También sería útil en el futuro investigar más sobre los efectos a largo plazo de estos ejercicios, cuándo es el mejor momento para comenzar el tratamiento y cuánto tiempo debe durar cada sesión de ejercicio, si estos ejercicios son más efectivos cuando se combinan con otros tratamientos.

El entrenamiento de fuerza se destaca por su capacidad para fortalecer los músculos alrededor de la rodilla, lo que no solo los hace más grandes, sino que también mejora su funcionalidad. Esto es crucial para amortiguar los impactos durante actividades cotidianas como caminar o subir escaleras, lo que potencialmente reduce el dolor y mejora la capacidad física en personas con esta condición (Borgia et al., 2022). Por otro lado, se ha observado que el ejercicio aeróbico, como caminar o andar en bicicleta, ayuda a tratar la

sensibilización central, reduciendo la intensidad del dolor y mejorando la capacidad física.

Aunque los estudios presentaron diferentes enfoques en cuanto a la duración y tipo de ejercicio, las recomendaciones comunes sugieren de ocho a doce repeticiones de ejercicios de fortalecimiento muscular, dos o tres veces por semana, y sesiones de ejercicio aeróbico moderado a alto, durante dos o tres días por semana (Vea et al., 2024). Ambos tipos de ejercicio demostraron mejoras significativas en el alivio del dolor y la función física en comparación con aquellos que no realizaron ejercicio.

## DISCUSIÓN

Basándose en la distribución de revisiones según la metodología PRISMA, de un total de 13 artículos (100%), se observa que el 33% de las revisiones respaldan la eficacia de la resistencia como intervención para abordar la osteoartritis de rodilla. Estos estudios sugieren que el fortalecimiento muscular puede ser crucial para mejorar el dolor y la funcionalidad en personas con esta condición. Además, el 27% de las revisiones respaldan el entrenamiento aeróbico como una estrategia efectiva para tratar la osteoartritis de rodilla, destacando la importancia de las actividades cardiovasculares para reducir la intensidad del dolor y mejorar la capacidad física. Sin embargo, es notable que el 40% de las revisiones concluyen que ambas intervenciones son igualmente importantes en el tratamiento de esta enfermedad.

Estos hallazgos resaltan la necesidad de considerar un enfoque integrado que combine tanto el fortalecimiento muscular como el ejercicio aeróbico para optimizar los resultados en pacientes con osteoartritis de rodilla. En conjunto, estas revisiones sugieren que hay múltiples estrategias efectivas disponibles y que la elección entre resistencia y entrenamiento aeróbico puede depender de las necesidades individuales y la preferencia del paciente (Gates et al., 2022). Por lo que se puede concluir que ambas intervenciones parecen tener beneficios significativos y complementarios en la reducción del dolor y la mejora de la capacidad física en pacientes con esta condición.

Por un lado, el entrenamiento de resistencia (ST) mejora en la fuerza muscular es esencial para amortiguar los impactos durante actividades cotidianas como caminar o subir escaleras, lo que potencialmente reduce el dolor y mejora la calidad de vida del paciente (Shon et al., 2023). Por otro lado, el entrenamiento aeróbico (AT) parece ser efectivo para abordar la sensibilización central, reduciendo la intensidad del dolor y mejorando la

capacidad física en pacientes con osteoartritis de rodilla. Además, el ejercicio cardiovascular puede promover la liberación de endorfinas y otras sustancias químicas que mejoran el estado de ánimo y el bienestar general del paciente.

Dada la variedad de necesidades y preferencias de los pacientes, se considera que la mejor estrategia sería combinar ambas intervenciones en un programa de ejercicio integral. Esto permitiría aprovechar los beneficios únicos de cada tipo de entrenamiento y adaptar el programa según las necesidades individuales de cada paciente. En última instancia, la elección entre resistencia y entrenamiento aeróbico debe basarse en una evaluación individualizada de los objetivos del paciente, su nivel de condición física y sus preferencias personales.

## CONCLUSIONES

Se determinó que el ST y el AT han demostrado ser beneficiosos para la intensidad del dolor y la función física en individuos con OA, una conclusión respaldada por la abundante evidencia de otras revisiones sistemáticas y metaanálisis. Estos hallazgos sugieren que tanto el ST como el AT pueden ser igualmente efectivos para mejorar los síntomas de la OA de rodilla, proporcionando opciones variadas para el manejo de esta condición.

Los resultados de la revisión sistemática sobre el efecto del entrenamiento físico en pacientes con osteoartritis de rodilla son alentadores. El entrenamiento de fuerza muestra una reducción significativa del dolor en un 52% de los estudios, lo que se traduce en una mejora en la calidad de vida, respaldada por el 70% de los estudios. Además, aproximadamente el 80% de los estudios destacaron un aumento en la fuerza muscular, lo que sugiere que el ejercicio, especialmente el entrenamiento de fuerza, no solo mejora la función física y reduce el dolor, sino que también beneficia la calidad de vida de los pacientes con esta condición.

Sin embargo, a pesar de los beneficios observados, no se encontraron diferencias significativas entre los dos tipos de ejercicios en ninguno de los resultados evaluados, lo que sugiere que la elección entre ST y AT podría depender de las preferencias individuales del paciente y la disponibilidad de recursos. Aunque los resultados son prometedores, el nivel de evidencia se consideró muy bajo debido a los sesgos encontrados en los estudios incluidos, lo que plantea la necesidad de investigaciones adicionales para establecer la dosis óptima de cada tipo de ejercicio. Esta información puede ser crucial para mejorar la calidad de la atención médica ofrecida a las personas con OA de rodilla, permitiendo un enfoque más personalizado y efectivo en la prescripción de ejercicio.

## RECOMENDACIONES

Es fundamental que los investigadores personalicen el tratamiento para cada paciente con osteoartritis de rodilla. Esto implica tener en cuenta las preferencias individuales del paciente, así como su capacidad física y nivel de actividad previo. Al discutir con el paciente sobre los diferentes tipos de ejercicios disponibles, se puede diseñar un programa de ejercicio que se adapte mejor a sus necesidades y objetivos específicos. La personalización del tratamiento puede aumentar la adherencia del paciente y mejorar los resultados a largo plazo.

Es importante establecer un sistema de seguimiento y evaluación continua para los pacientes que participan en programas de ejercicio para la osteoartritis de rodilla. Esto implica realizar un seguimiento regular de los síntomas, la función física y la progresión del tratamiento. Los médicos y terapeutas deben estar atentos a cualquier cambio en la condición del paciente y ajustar el programa de ejercicio según sea necesario. El seguimiento regular permite identificar tempranamente cualquier problema o dificultad que pueda surgir durante el tratamiento.

Dado el nivel de evidencia considerado muy bajo debido a los sesgos encontrados en los estudios incluidos, se necesita más investigación para fortalecer la base de evidencia sobre el ejercicio para la osteoartritis de rodilla. Los estudios futuros deben abordar las limitaciones identificadas en esta revisión y explorar aspectos específicos, como la dosis óptima de ejercicio, el impacto a largo plazo y la comparación de diferentes tipos de ejercicios. Una mayor investigación puede proporcionar una comprensión más completa de cómo el ejercicio puede beneficiar a las personas con osteoartritis de rodilla y guiar la práctica clínica en consecuencia.

## REFERENCIAS


Becker, R., Berth, A., Nehring, M., & Awiszus, F. (2004). Neuromuscular quadriceps dysfunction prior to osteoarthritis of the knee. Journal of Orthopaedic Research, 22(4), 768–773. https://doi.org/10.1016/j.orthres.2003.11.004

Benner, R. W., Shelbourne, K. D., Bauman, S. N., Norris, A., & Gray, T. (2019). Knee Osteoarthritis: Alternative Range of Motion Treatment. Orthopedic Clinics of North America, 50(4), 425–432. https://doi.org/10.1016/j.ocl.2019.05.001

Borgia, B., Dufek, J. S., Radzak, K. N., & Freedman Silvernail, J. (2022). The effect of exercise modality on age-related changes observed during running. European Review of Aging and Physical Activity, 19(1), 1–8. https://doi.org/10.1186/s11556-022-00302-3

Ceballos, L., Lahuerta, S., Carrasco, A., Cabanillas, S., Hernández, H., Pérez-Guillén, S., & Jiménez, S. (2024). Strength Training vs. Aerobic Training for Managing Pain and Physical Function in Patients with Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. Healthcare (Switzerland), 12(1). https://doi.org/10.3390/healthcare12010033

Cui, A., Li, H., Wang, D., Zhong, J., Chen, Y., & Lu, H. (2020). Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. EClinicalMedicine, 29–30, 100587. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100587

Ferreira, R. M., Torres, R. T., Duarte, J. A., & Gonçalves, R. S. (2019). Non-pharmacological and non-surgical interventions for knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. Acta Reumatologica Portuguesa, 2019(3), 173–217.

Gates, L. S., Perry, T. A., Golightly, Y. M., Nelson, A. E., Callahan, L. F., Felson, D., Nevitt, M., Jones, G., Cooper, C., Batt, M. E., Sanchez-Santos, M. T., & Arden, N. K. (2022). Recreational Physical Activity and Risk of Incident Knee Osteoarthritis: An International Meta-Analysis of Individual Participant–Level Data. Arthritis and Rheumatology, 74(4), 612–622. https://doi.org/10.1002/art.42001

Jette, D., Hunter, S., Burkett, L., Langham, B., Logerstedt, D., Piuzzi, N., Poirier, N., Radach, L., Ritter, J., Scalzitti, D., Stevens, J., Tompkins, J., & Zeni, J. (2020).

Physical Therapist Management of Total Knee Arthroplasty. Physical Therapy, 100(00), 1–29.

Lange, A. K., Vanwanseele, B., & Fiatarone Singh, M. A. (2023). Strength training for treatment of osteoarthritis of the knee: A systematic review. Arthritis Care and Research, 59(10), 1488–1494. https://doi.org/10.1002/art.24118

Moseley, A. M., Rahman, P., Wells, G. A., Zadro, J. R., Sherrington, C., Toupin-April, K., & Brosseau, L. (2019). Agreement between the Cochrane risk of bias tool and Physiotherapy Evidence Database (PEDro) scale: A meta-epidemiological study of randomized controlled trials of physical therapy interventions. PLoS ONE, 14(9), 1–16. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222770

Muñoz, F., Concha, Y., Díaz, X., Celis, C., Zapata, R., & Cigarroa, I. (2022). Efectos en la capacidad funcional de un programa de ejercicio físico terapéutico basado en telesalud en personas con diagnóstico de osteoartritis de rodilla y cadera. Rev Med Chile, 33–45.

Perez, B., Díaz, B., Pecos, D., Beckwee, D., Lluch, E., Fernandez, R., Rubio, M. J., & Gallego, T. (2020). Effectiveness of a program combining strengthening, stretching, and aerobic training exercises in a standing versus a sitting position in overweight subjects with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. Journal of Clinical Medicine, 9(12), 1–13. https://doi.org/10.3390/jcm9124113

Raposo, F., Ramos, M., & Lúcia Cruz, A. (2021). Effects of exercise on knee osteoarthritis: A systematic review. Musculoskeletal Care, 19(4), 399–435. https://doi.org/10.1002/msc.1538

Shon, O. J., Kim, G. B., & Cho, S. J. (2023). Does Sarcopenia Accompanying End-Stage Knee Osteoarthritis Affect the Outcomes following Total Knee Arthroplasty? Medicina (Lithuania), 59(6), 1–12. https://doi.org/10.3390/medicina59061078

Sterne, J. A. C., Savović, J., Page, M. J., Elbers, R. G., Blencowe, N. S., Boutron, I., Cates, C. J., Cheng, H. Y., Corbett, M. S., Eldridge, S. M., Emberson, J. R., Hernán, M. A., Hopewell, S., Hróbjartsson, A., Junqueira, D. R., Jüni, P., Kirkham, J. J., Lasserson, T., Li, T., … Higgins, J. P. T. (2019). RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. The BMJ, 366, 1–8. https://doi.org/10.1136/bmj.l4898

Thomas, D. T., Shruthi, R., Prabhakar, A. J., Dineshbhai, P. V., & Eapen, C. (2022). Hip abductor strengthening in patients diagnosed with knee osteoarthritis – a systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskeletal Disorders, 23(1), 1–14. https://doi.org/10.1186/s12891-022-05557-6

Tsokanos, A., Livieratou, E., Billis, E., Tsekoura, M., Tatsios, P., Tsepis, E., & Fousekis, K. (2021). The efficacy of manual therapy in patients with knee osteoarthritis: A systematic review. Medicina (Lithuania), 57(7), 1–12. https://doi.org/10.3390/medicina57070696

Turner, M. N., Hernandez, D. O., Cade, W., Emerson, C. P., Reynolds, J. M., & Best, T. M. (2020). The Role of Resistance Training Dosing on Pain and Physical Function in Individuals With Knee Osteoarthritis: A Systematic Review. Sports Health, 12(2), 200–206. https://doi.org/10.1177/1941738119887183

Urrutia, G., & Bonfill, X. (2019). Declaración PRISMA: Una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. In Medicina Clínica (Vol. 135, Issue 11, pp. 507–511). http://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/PRISMA_Spanish.pdf

Vea, M., Salazar, J., & Flores, P. (2024). Signo de digito-presión en pacientes con osteoartritis de rodilla. Acta Ortopédica Mexicana, 38(2), 101–104. https://doi.org/10.35366/115079

Wallace, I. J., Worthington, S., Felson, D. T., Jurmain, R. D., Wren, K. T., Maijanen, H., Woods, R. J., & Lieberman, D. E. (2017). Knee osteoarthritis has doubled in prevalence since the mid-20th century. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 114(35), 9332–9336. https://doi.org/10.1073/pnas.1703856114