

## Efectos del ejercicio terapéutico en los desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores. Revisión de alcance 2017-2022

### Effects of therapeutic exercise on musculoskeletal disorders in workers. Scope review

Programa de Fisioterapia, Facultad de Salud, Universidad Santiago de Cali, Palmira Valle del Cauca, Colombia

Gabriela Hurtado Bedoya<sup>1</sup>  
[gabriela.hurtado00@usc.edu.co](mailto:gabriela.hurtado00@usc.edu.co)

Karen Adriana Palomino Trujillo<sup>2</sup>  
[karen.palomino00@usc.edu.co](mailto:karen.palomino00@usc.edu.co)

Andrés Felipe Quiroga Sarria<sup>3</sup>  
[andres.quiroga01@usc.edu.co](mailto:andres.quiroga01@usc.edu.co)

Jhovanna Edelmira Olmos Botero<sup>4</sup>  
[jhovanna.olmos00@usc.edu.co](mailto:jhovanna.olmos00@usc.edu.co)

Universidad Santiago de Cali, Facultad de Salud, Estudiante del Programa de Fisioterapia (1)  
Universidad Santiago de Cali, Facultad de Salud, Estudiante del Programa de Fisioterapia (2)  
Universidad Santiago de Cali, Facultad de Salud, Estudiante del Programa de Fisioterapia (3)  
Universidad Santiago de Cali, Facultad de Salud, Fisioterapeuta / Docente del Programa de Fisioterapia (4)

### Resumen

**Introducción:** Los desórdenes musculoesqueléticos (DME) desencadenan dolor, limitación de movilidad, fatiga, entre otros síntomas, reduciendo capacidad para ejecutar tareas durante el trabajo. Pueden estar originados por: trabajos pesados, repetitivos, excesiva carga mental y/o física por tanto el ejercicio terapéutico tiene el propósito de corregir dichas alteraciones, restablecer funcionamiento, condición física, reducir factores de riesgo, logrando mejor calidad de vida y mayor productividad laboral. **Objetivo:** Analizar la literatura existente sobre ejercicio terapéutico en desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores, entre 2017-2022. **Metodología:** Estudio descriptivo tipo revisión de alcance bajo lineamientos de la Prisma Scoping Review con artículos de revisión e investigación consultados en bases de datos de Scopus, Science Direct, Springer y en los portales académicos como Google académico, LILACS y Dialnet. **Resultados:** De los 17 artículos revisados se observa que la mayor cantidad de investigaciones reportadas sobre las afecciones relacionadas con los DME se han realizado en población que desarrolla labores en oficina, la frecuencia de intervención más prevalente fue 3 sesiones por semana, el tiempo de intervención más frecuente fue 15 minutos por sesión, la duración total de estas intervenciones con más prevalencia fue de 4-8 semanas, por último, la intervención fisioterapéutica más común fue ejercicios basados en fortalecimiento y estiramiento presentando resultados eficaces en el trabajador. **Discusión:** Según evidencia científica disponible el ejercicio basado en fortalecimiento y estiramientos con una frecuencia de 2 a 3 días a la semana, durante 15 minutos, demostraron reducción en DME en grupos de trabajadores con alta carga de exigencia física laboral, logrando un mayor rendimiento en actividades laborales, disminuyendo dolor y ausentismo por enfermedad laboral. **Conclusión:** El ejercicio terapéutico correctamente planificado y dosificado en el lugar del trabajado demuestra efectividad alta en abordaje de sintomatología que estos presentan debido a altas cargas laborales, movimientos repetitivos y posturas forzadas; siendo un factor de gran importancia para lograr mejora o aumento en rendimiento de sus actividades laborales y su vida cotidiana.

### Palabras claves

Desórdenes Musculoesqueléticos, Ejercicio Terapéutico, Trabajador, trabajo

## Summary

**Introduction:** Musculoskeletal disorders (MSDs) trigger pain, limitation of mobility, fatigue, among other symptoms, reducing capacity to perform tasks during work. They can be caused by heavy, repetitive work, extreme temperatures, excessive mental and/or physical workload. Therefore, therapeutic exercise has the purpose of correcting these alterations, restoring functioning, physical condition, reducing risk factors, achieving a better quality of life and greater work productivity. **Objective:** To analyse the existing literature on therapeutic exercise in musculoskeletal disorders in workers, between 2017-2022. **Methodology:** Descriptive scoping review type study under PRISMA SCOPING REVIEW guidelines with review and research articles consulted in Scopus, Science direct, springer databases and academic portals such as Google academic, LILACS and Dialnet. **Results:** 17 articles reviewed, showing that the most affected workers with MSD are office workers, the most prevalent frequency of intervention was 3 sessions per week, the most frequent intervention time was 15 minutes per session, the total duration of these interventions with more prevalence was 4-8 weeks, finally, the most common physiotherapeutic intervention was exercises based on strengthening and stretching presenting effective results in the worker. **Discussion:** According to available scientific evidence, exercise based on strengthening and stretching with a frequency of 2 to 3 days a week, for 15 minutes, showed a reduction in MSD in groups of workers with a high load of physical work demands, achieving greater performance in work activities, reducing pain and absenteeism due to occupational disease. **Conclusion:** Therapeutic exercise correctly planned and dosed in the place of the worker shows high effectiveness in addressing the symptoms that they present due to high workloads, repetitive movements and forced postures; being a factor of great importance to achieve improvement or increase in performance of their work activities and their daily life.

## Key words

Musculoskeletal Disorders, Therapeutic Exercise, Worker, Work

## Introducción

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) los Desordenes Musculosqueléticos (DME) comprenden alteraciones del sistema locomotor y abarcan más de 150 trastornos, este tipo de alteraciones pueden ser de corta duración o puede extenderse a enfermedades crónicas las cuales limitan las capacidades funcionales de las personas e incluso se pueden convertir en incapacidades permanentes que afectan múltiples partes del cuerpo tales como músculos, fascias, tendones, articulaciones, huesos, ligamentos y nervios.

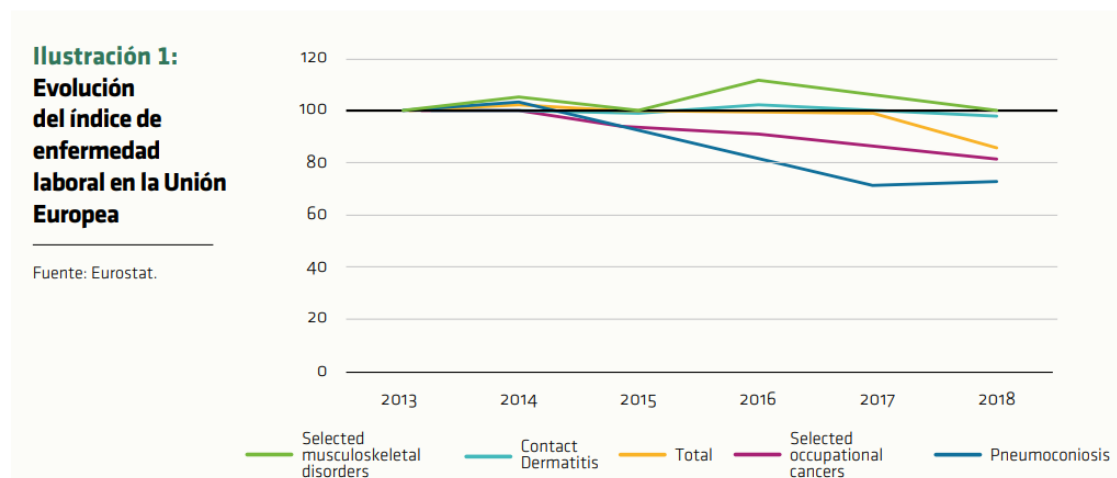
Las personas con DME atraviesan molestias que pueden ser leves o graves, desencadenando sintomatología como dolor persistente, rigidez, inflamación y limitación de la movilidad, que influyen en la falta de control, nivel general de la funcionalidad y deterioro en la participación social, además, dependiendo de su nivel de complejidad pueden ser reversibles o irreversibles (Yizengaw, et al., 2021 & De Campos, et al., 2019), Según la norma Gatiso como se citó en (Ministerio de Protección Social y la Pontificia Universidad Javeriana, 2007) menciona los principales factores de riesgo relacionadas con el trabajo, los cuales son carga física, postura, trabajo estático, trabajo dinámico, fuerza, movimiento repetitivo, sin embargo se deben de tener en cuenta otros factores relacionados al aumento de desarrollar DME, los cuales son: los individuales (hábitos del trabajador, antecedentes médicos y comorbilidades, capacidad funcional, entre otros.), ligados a las condiciones de trabajo (postura, movimientos, fuerza), factores organizacionales (jornadas laborales, pausas activas, repetición del movimiento, carga laboral, horarios, mala distribución del trabajo) y factores relacionados con las condiciones ambientales de los puestos de trabajo (temperatura, iluminación, vibraciones, ruido.), esto se explica bajo un modelo multicausal en el que se encuentran implicados componentes fisiológicos del individuo y psicosociales del trabajo (Muñoz y Soto, 2018).

Con lo anterior mencionado, en el ámbito laboral los DME se refieren a los desórdenes funcionales y mecánicos que resultan del uso excesivo o inadecuado del sistema musculoesquelético durante el trabajo al realizar ciertas tareas que resultan físicamente exigentes (Da Silva et al., 2022). Los estudios han demostrado que las principales áreas afectadas son el cuello, las extremidades superiores y la parte baja de la espalda, provocando dolor el cual afecta el curso normal de las actividades diarias del trabajador (Da Silva et al., 2022 & Shariat, et al., 2018), conduciendo a un desequilibrio, lo que aumenta el riesgo de la baja productividad laboral, licencia por enfermedad, provocando el ausentismo y presentismo y en ocasiones más graves la salida prematura del mercado laboral (Anan, et al., 2021 & Sundstrup, et al., 2020).

De acuerdo con las cifras de la OMS (2021) en el año 2017 los DME se convirtieron en la segunda causa de incapacidad y ausentismo laboral, se estima que aproximadamente 1.710 millones de personas alrededor del mundo presenta algún DME, siendo los países desarrollados los más afectados ya que reportan cifras de 441 millones de personas afectadas, seguido de la región del pacífico occidental con 427 millones, por último, la región de Asia Sudoriental con 369 millones.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) en 2013 reportó que el 59% de las enfermedades laborales o profesionales a nivel mundial correspondían a los Desórdenes Musculoesqueléticos, en países como Estados Unidos y Canadá se catalogan como las condiciones de salud que generan altos costos para los gobiernos y las empresas, después de las enfermedades cardiovasculares. En España, durante el año 2005 el 32% de las enfermedades reportadas se encontraron ligadas a un DME, relacionándose con el dolor lumbar y dolor de cuello (Medina, 2018).

La Eurostat (Oficina Europea de Estadística) estableció un índice para monitorear la evolución de las enfermedades ocupacionales, para el periodo 2013 - 2018 los resultados muestran que se presentó una disminución del 14%. Por grupo, las mayores reducciones se observaron en los cánceres ocupacionales seleccionados (-18%) y neumoconiosis (-27%), la dermatitis de contacto presentó apenas una reducción del 2% y los **desórdenes musculoesqueléticos** se mantuvieron estables.



**Figura 1**

**Fuente:** Ponce, G. (Ed.). (2022). *La enfermedad laboral a nivel mundial*. Revista Fasecolda.

Referente a los datos reportados en Colombia, se halla que desde inicios del siglo XXI los DME se han convertido en el diagnóstico principal de enfermedades relacionadas con origen y pérdida de la capacidad laboral de los trabajadores (Medina, 2018). De acuerdo con las cifras reportadas por

FASECOLDA, se presentaron 6.891 enfermedades laborales (EL) en el año 2009 y 9.524 en el 2012. En el 2010 los DME representaron el 85% del total de casos de EL, correspondiendo el Síndrome del túnel carpiano al 36%. Por su parte, en Positiva Compañía de Seguros/ARL en el año 2009 se calificaron 728 DME y en el año 2012 se calificaron 2.492 DME. (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), 2021).

Estas patologías resultan ser un tema de preocupación para los gobiernos y sectores económicos en cuestión de la seguridad y la salud ocupacional, puesto que es algo que no solo genera afecciones en lo referente a la salud de los trabajadores, sino también, afecta el entorno donde estos se desenvuelven y generan altos costos económicos tanto para el trabajador como para el sector industrial (Muñoz y Soto, 2018). Para las industrias se vuelve importante poder reducir los factores de riesgo en el lugar de trabajo a través de las intervenciones ergonómicas y el ejercicio terapéutico con el fin de prevenir DME relacionados con el trabajo, sin embargo, estas intervenciones pueden significar altos costos para ellos en cuestión de horas de productividad, adquisición de equipos, suministros y empleo de profesionales, en especial en las pequeñas empresas lo que conlleva a que sean lugares donde no ofrecen programas de prevención y promoción de DME, además, son lugares donde por lo general los trabajadores presentan acceso limitado al conocimiento de prevención y gestión de DME que se puede deber a bajos niveles de educación (Jakobsen, 2018).

Para minimizar y atender a las demandas de salud que demarcan la aparición y evolución de DME aparece el ejercicio terapéutico a cargo de profesionales en fisioterapia, los cuales se encargan de estudiar, analizar e intervenir de forma no invasiva a través de diversas técnicas y tratamientos las limitaciones y funciones corporales que están siendo afectadas, garantizando una mejoría en la funcionalidad de la persona y buscando que sea capaz de ejecutar acciones que la persona tenía en sus actividades diarias. De acuerdo con la ley 528 de 1999 es el fisioterapeuta quien se encuentra en la facultad de realizar, diseñar, ejecutar, dirigir y controlar las actividades que estén orientadas a prevenir deficiencias, atender limitaciones, restricciones en las actividades y discapacidades en personas por medio del ejercicio terapéutico (ET) con el fin de restaurar los sistemas básicos del movimiento corporal humano, minimizar la discapacidad, mejorar la calidad de vida, la funcionalidad e independencia de la persona (Darío, 2015 & Foster et al., 2020). Dichas actividades dirigidas por fisioterapeutas se ejecutan como respuesta a una lesión o diagnóstico identificados en los dominios contemplados en el APTA.

Así mismo, las intervenciones del ejercicio terapéutico en el lugar de trabajo se ven problematizadas debido a una baja adherencia a los ejercicios prescritos por el profesional, se estima que cuando hay bajos niveles de adherencia a la realización de este tipo de ejercicios, menor será la eficacia que tendrá la terapia, por tanto, esto es un factor que determina los resultados de las intervenciones realizadas. Otro factor importante es el acompañamiento constante y apoyo de los expertos en la intervención, por esto se vuelve importante que además de implementar el ET en el lugar de trabajo se tomen medidas que garanticen la adherencia al tratamiento por parte de los trabajadores (Anan, et al., 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior mencionado, se ha convertido en una necesidad la implementación de programas de promoción y prevención con el fin de contrarrestar las altas prevalencias de DME y evitar los gastos médicos que demandan este tipo de enfermedades, por tal motivo las empresas han optado por invertir en intervenciones multidisciplinarias con el fin de brindar condiciones de trabajo óptimas, ergonomía adecuada y los ejercicios en el lugar del trabajo. (Da Silva, et al., 2022 & Manrique, 2020). Se ha sugerido que el lugar de trabajo se convierte en un escenario clave ya que generan efectos positivos como la mejora de la condición física, reducción del ausentismo y presentismo, estrés laboral y los dolores musculoesqueléticos (Dalager, et al., 2017), por esta razón, las intervenciones ergonómicas y el ejercicio terapéutico en el lugar de trabajo influyen en la mejora de la calidad del entorno laboral, previenen y controlan los síntomas musculoesqueléticos, reducen la frecuencia de ausentismo, bajas médicas, exposición a factores de riesgo y futuras lesiones asociadas al movimiento corporal humano, del mismo modo, produce en los empleados una sensación de mejora frente a su propio trabajo y calidad de vida, aumentando la sensación de bienestar y reduciendo el riesgo de desarrollar DME (De campos, 2019).

Por tal motivo, se plantean como pregunta de investigación ¿Cuál es el efecto del ejercicio terapéutico en desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores de distintas áreas?

Se plantean los siguientes objetivos para el desarrollo del estudio bibliográfico acerca de los efectos del ejercicio terapéutico en los desórdenes musculoesqueléticos en los trabajadores de distintas áreas.

### Objetivo General

Analizar la literatura existente sobre el ejercicio terapéutico en los desórdenes musculoesqueléticos en los trabajadores desde el año 2017-2022.

### Objetivos Específicos

1. Describir las características demográficas de la literatura existente sobre el ejercicio terapéutico en los desórdenes musculoesqueléticos en los trabajadores
2. Determinar diferentes tipos de ejercicio terapéutico para la mejora del trabajador con desórdenes musculoesquelético de origen laboral.
3. Identificar los efectos del ejercicio terapéutico en los desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores.
4. Establecer las recomendaciones sobre el ejercicio terapéutico en los desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores respecto al tiempo y frecuencia de intervenciones de acuerdo con la evidencia recolectada.

### Metodología

La presente revisión es un estudio descriptivo tipo revisión de alcance, desarrollada bajo los lineamientos de la PRISMA for Scoping Reviews (Tricco et al., 2018) con artículos de revisión e investigación, de acceso libre en idioma inglés y español publicados desde el año 2017 hasta el año 2022.

### Estrategia de búsqueda:

Se consultaron las bases de datos de Scopus, Science Direct, Springer y en los portales académicos como Google Académico, LILACS (Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud) y Dialnet, con las palabras clave o términos de búsqueda “Therapeutic exercise”, “Musculoskeletal disorders”, “Workers” combinando el uso de operadores booleanos “AND” y “OR”, y confirmados previamente en DeCs/MeSH (descriptores en ciencias de la salud) para así facilitar la investigación.

La estrategia de búsqueda completa para todas las bases de datos se encuentra disponible en tabla 1.

**Tabla 1.** Estrategia de búsqueda.

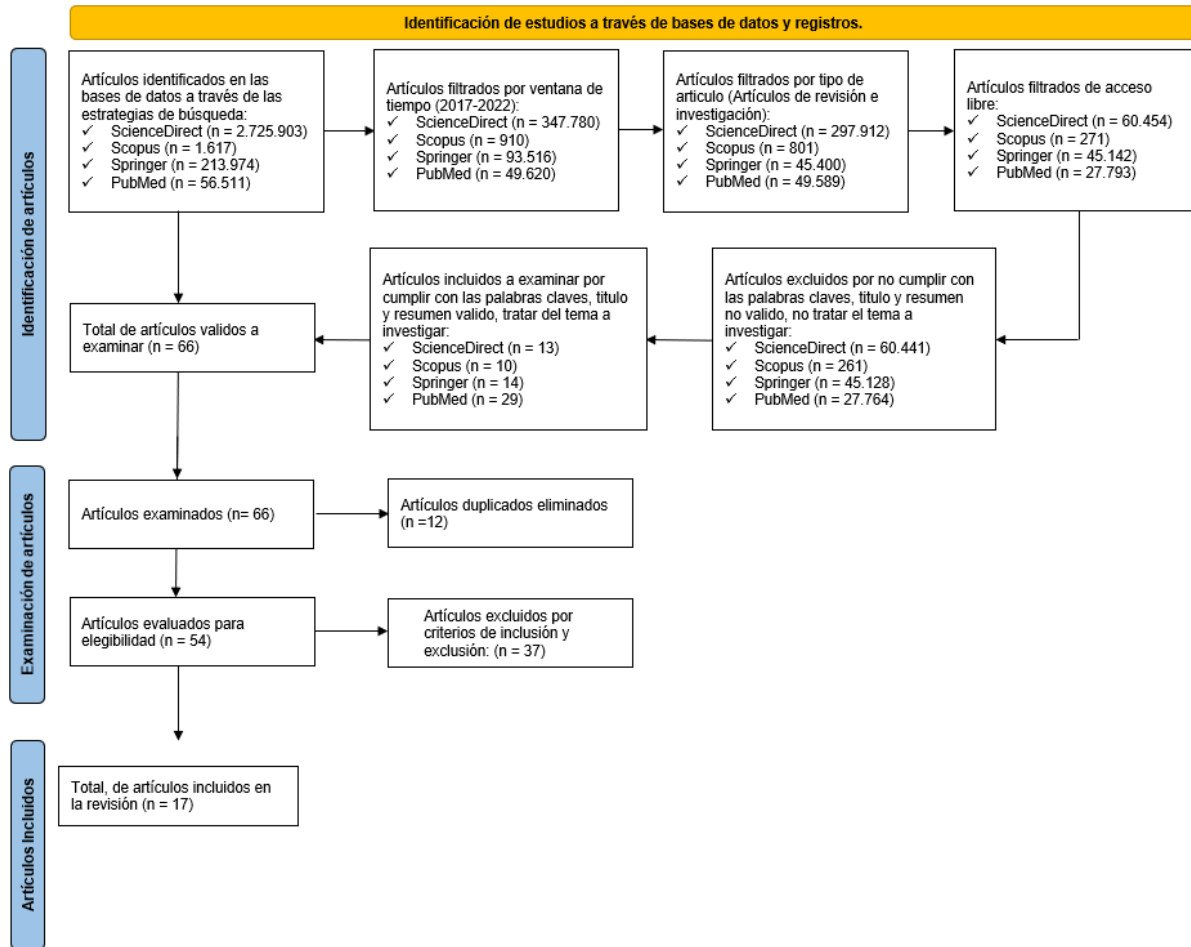
N° de búsqueda	Base de datos	Estrategia de búsqueda
1	ScienceDirect	Therapeutic exercise [MESH]
2		Musculoskeletal disorders [MESH]

3		Musculoskeletal disorders [MESH] AND workers [MESH]
4		Therapeutic exercise AND musculoskeletal disorders [MESH] AND workers [MESH]
5	<b>Scopus</b>	Therapeutic exercise [MESH] physical exercise [MESH]
6		Therapeutic exercise AND workers AND musculoskeletal disorders [MESH]
7		Therapeutic exercise OR musculoskeletal disorders OR workplace OR worker
8	<b>Springer link</b>	Therapeutic exercise [MESH] OR musculoskeletal disorders [MESH] OR workplace [MESH] OR workers [MESH]
9		Therapeutic exercise AND workers AND musculoskeletal disorders [MESH]
10	<b>Medline</b>	Therapeutic exercise [MESH] AND musculoskeletal disorders [MESH] AND workplace [MESH] AND workers [MESH]
11	<b>Pubmed</b>	Therapeutic exercise [MESH] AND musculoskeletal disorders [MESH] AND workplace [MESH] AND workers [MESH]
12		Therapeutic exercise AND workers AND musculoskeletal disorders [MESH]

**Origen:** Elaboración propia

**Figura 2:** Diagrama de flujo de la selección de estudios incluidos en la revisión de acuerdo con la PRISMA

Efectos del ejercicio terapéutico en los desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores. Revisión de alcance 2017-2022 [Fisioterapia], [(2023)]



**Origen:** Formato: prisma **Contenido:** Elaboración propia

Se identificaron artículos a través de bases de datos como Science Direct, Scopus, Springer, PubMed en las cuales se aplicaron diferentes tipos de filtros para una correcta selección, en primera instancia se fijó el primer filtro que fue artículos por ventana de tiempo, se seleccionaron solo los que tuvieran fecha del 2017 hasta el 2022, seguido de artículos filtrados por tipo de artículo se seleccionaron solo los de revisión e investigación, se continua con el filtro de acceso libre evidenciando una disminución notoria en la cantidad de artículos de Scopus, también se excluyeron artículos por no cumplir con las palabras claves en los cuales quedo un total de 66 artículos por revisar, se eliminaron 12 por duplicación quedando un total de 54 artículos, estos se analizaron y de acuerdo a esto se fueron descartando aquellos que no cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos quedando un total definitivo de 17 artículos de revisión.

Los criterios de selección fueron definidos con base en el acrónimo PICO:

**P:** Trabajadores de distintas áreas.

**I:** Ejercicio terapéutico.

**C:** No aplica.

**O:** La revisión en los diferentes tipos de artículos evidencia que el ejercicio terapéutico en los desórdenes musculoesqueléticos ya sean en MMSS, tronco o MMII han sido beneficiosos para los

trabajadores intervenidos, mostrando mejoría en su salud.

### **Criterios de elegibilidad**

Los criterios de selección para la revisión fueron los siguientes:

- Artículos que cumplan con las palabras claves tales como (Therapeutic exercise, musculoskeletal disorders, workplace, workers)
- Artículos de revisión donde se realice una Intervención fisioterapéutica por medio del ejercicio terapéutico en trabajadores con DME
- Artículos del 2017 al 2022

Criterios de exclusión para la revisión fueron los siguientes:

- Artículos que no incluyan trabajadores que no presenten sintomatología músculo esquelética.
- Artículos consistentes en desórdenes musculoesqueléticos y no en su intervención fisioterapéutica.
- Artículos con fecha inferior al 2017
- Artículos en los cuales la intervención fisioterapéutica se desarrolló mediante una aplicación o plataformas virtuales

### **Resultados**

Del total de las 18 escalas o instrumentos validadas incluidas en el estudio, se encontró mayor predominio en la utilización del Cuestionario Musculoesquelético Nórdico general (NMQ) siendo un 38% (N=10); este incluye categorías de evaluación tales como dolor, molestias en diferentes partes del cuerpo (Cheung,2019,p.3); lo que hace que esta sea una herramienta útil para evaluar la prevalencia y la intensidad de los síntomas musculoesqueléticos en las siguientes regiones del cuerpo: cuello y hombros, parte superior de la espalda, codos, parte baja de la espalda, muñecas/manos, caderas/muslos, rodillas, tobillos y pies (Murray,2017,p.4).

### **Análisis caracterización demográfica de los estudios**

Del total de 17 artículos descritos demográficamente en la tabla 2, se encontró un predominio en los artículos analizados con idioma inglés siendo un 88% (N=15), continuando con el país en el que se analizaron más artículos que fue Dinamarca representando un 23,5 % (N=4) seguido por España y Brasil representando el 17,6 % (N=3) respectivamente, así mismo se encontró un tipo de estudio que predominó el cual fue ensayos controlados aleatorios representando el 70,5% (N=12) (Tabla 2).

**Tabla 2:** caracterización demográfica de los estudios

**Caracterización demográfica de los estudios - Propuestas de tratamientos fisioterapéuticos para la mejora del trabajador con desordenes musculoesqueléticos**

<b>Idioma</b>	Inglés: 15 Español: 2
<b>País</b>	Dinamarca: 4 China: 1 EE UU: 1 Perú: 1 Brasil: 3 India: 1 España: 3 Finlandia: 1 Malasia: 1 Colombia: 1
<b>Tipo de estudio</b>	Ensayo controlado aleatorizado: 12 Ensayo prospectivo con aleatorización: 1 Diseño Cuasiexperimental: 1 Estudio piloto: 1 Revisión sistemática: 2

**Origen:** Elaboración propia

### **Análisis de caracterización de la población y propuestas de tratamientos**

Según la caracterización de la población intervenida, respecto al contexto un 52% (N=9) corresponde a trabajadores de oficina, seguido de un 23,5 % (N=4) correspondiente a trabajadores de salud siendo así estos, los tipos de trabajadores que más se intervino en esta revisión, y los menos intervenidos corresponden al 11,7% (N=2) a trabajadores industriales y un 5,8% (N=1) ocupado por docentes y personal aéreo respectivamente; encontrándose que toda esta población está en edades entre 18-67 años con un promedio de edad de 37,47 años. Con relación a la prescripción de las intervenciones estudiadas se encontró que la frecuencia que más predominó fue 3 sesiones por semana que corresponde al 47% (N=8), seguido de 2 sesiones por semana que corresponde al 23,5% (N=4), así mismo el tiempo de intervención más frecuente fue de 15 minutos correspondiente al 88,2 % (N=6), seguido de 20 y 60 minutos correspondiente al 23,5% (N=4) del total de intervenciones, con relación a la duración total de las intervenciones estudiadas, los valores oscilan entre 4 semanas que fue el menor tiempo a 1 año que fue la máxima duración, encontrándose que la duración más frecuente fue de 4-8 semanas correspondiente al 35,2 % (N=6) del total de intervenciones, por otra parte las zonas en las que se presentó desordenes musculoesqueléticos en las poblaciones estudiadas fueron desde cuello, hombros, extremidades superiores e inferiores, por último en la intervención fisioterapéutica se presentan diferentes tipos de ejercicios basados en el fortalecimiento y estiramiento según los estudios incluidos en esta revisión, lo cual corresponde a un 35,3% (N=6) reflejando un mayor predominio en la prescripción del ejercicio terapéutico para tratar desordenes musculoesqueléticos en trabajadores (Tabla 3).

**Tabla 3:** caracterización de la población y propuestas de tratamientos

<b>Caracterización de población y propuestas de tratamientos fisioterapéuticos para la mejora del trabajador con desordenes musculoesqueléticos</b>
---

<b>Contexto</b>	Personal de salud: 4 Trabajadores industriales: 2 Docentes: 1 Oficinistas: 9 Personal aéreo: 1
<b>Población</b>	Edad mínima-máxima: 18- 67 años Promedio de edad: 37,47 años
<b>Prescripción de las intervenciones estudiadas</b>	<u>Frecuencia:</u> 1 sesión por semana: 2 2 sesiones por semana: 4 3 sesiones por semana: 8 5 sesiones por semana: 3 <u>Tiempo de ejecución de intervención:</u> 15 minutos: 6 20 minutos: 4 25 minutos: 1 30 minutos: 1 45 minutos: 1 60 minutos: 4 <u>Duración total de las intervenciones:</u> 4 – 8 semanas: 6 10 – 18 semanas: 4 20 – 26 semanas: 4 1 año: 3
<b>Zona</b>	Zona lumbar, cuello y hombro: 1 Columna: 1 Hombro: 1 Cuello, hombros: 3 Cuello, hombro, zona lumbar, caderas, rodillas, pies: 1 Extremidades superiores: 1 Trapecio: 1 Espalda y miembros inferiores: 1 Miembros superiores, miembros inferiores: 3 Cuello, miembros superiores, zona lumbar: 1 Espalda: 1 Espalda, miembros superiores: 1

	Cuello, abdominales, espalda: 1
<b>Tipo de Ejercicios</b>	Fortalecimiento, Resistencia: 2 Fortalecimiento, Estiramiento: 6 Fortalecimiento, resistencia y coordinación: 1 Ejercicios de respiración, estiramiento y fortalecimiento progresivo: 1 Estiramientos combinados con ejercicios activos de fortalecimiento: 1 Relajación post isométrica, estiramientos: 1 Ejercicios para la estabilización de la columna, contracciones excéntricas y concéntricas para fortalecer, estiramientos: 1 Ejercicio de resistencia progresiva, fortalecimiento: 1 Estiramiento, ejercicios de respiración, Fortalecimiento: 1 Ejercicio neuromuscular: 1 Fortalecimiento, estiramiento combinado con plataforma de vibraciones sinusoidal: 1

**Origen: Elaboración propia**

**Resultados que presenta los efectos de programas de ejercicio terapéutico en el tratamiento de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de diversas áreas**

De acuerdo con la revisión detallada de los 17 artículos, se han identificado diversos efectos generados por múltiples programas de ejercicio terapéutico dirigidos a trabajadores de distintas áreas, en el caso de los artículos donde se implementaron **programas enfocados en el fortalecimiento y estiramiento**, (da Silva et al., 2022) se han identificado 6 revisiones que describen los siguientes efectos beneficiosos: Mejora en el umbral e intensidad del dolor musculoesquelético en diversas áreas del cuerpo, incremento en la flexibilidad de la columna vertebral y en la fuerza de agarre, por otro lado se evidencia reducción en los niveles de estrés laboral, generando un impacto positivo en los estilos de vida y en las condiciones de salud de los trabajadores, así mismo percibiendo una disminución de la fatiga y de la disfunción, además, se ha constatado una mejora en la percepción de su capacidad de trabajo. (Cheung et al., 2019)

Con relación a los **programas enfocados en el fortalecimiento, resistencia y coordinación**, como en Ensayo Controlado Aleatorizado de (Murray et al., 2017) se ha obtenido resultados en la disminución de la intensidad y sensibilidad del dolor de cuello en el grupo de intervención, en comparación con el grupo de control de dicho artículo.

En cuanto a los **ejercicios de estiramiento, movilidad articular, fortalecimiento y estabilización escapular**, se notó un impacto positivo en la reducción de los síntomas musculoesqueléticos en el cuello y la parte superior de la espalda, así como una disminución de la asimetría en los músculos trapecios, junto con mejoras en su activación, resistencia y estabilización escapular. (Villanueva et al., 2020)

La aplicación de la **técnica de relajación post-isométrica y estiramientos** ha demostrado mejoras en la capacidad funcional, así como una reducción en el índice de discapacidad del cuello y dolor. Además, esta intervención ha conducido a una mejora en la flexibilidad y un aumento en la fuerza muscular. (Sivanesan, 2019).

Por último, en el caso de los **ejercicios concéntricos y excéntricos para la musculatura de la columna y los estiramientos**, se ha observado una mejora en la fuerza de los músculos flexores del

tronco y una reducción de los síntomas lumbares. Además, los ejercicios de **fortalecimiento muscular** han tenido un efecto positivo en la fuerza muscular y la aptitud cardiorrespiratoria, lo que se ha traducido en aumentos significativos en la productividad y la capacidad de trabajo, así como en una disminución en el dolor de cuello y el ausentismo por enfermedad a corto plazo. (De Fátima et al., 2020)

**Tabla 4.** Efectos de programas de ejercicio terapéutico en el tratamiento de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de diversas áreas

NUMERO	NOMBRE DEL ARTICULO	TIPO DE ESTUDIO	INTERVENCION	TIEMPO DE INTERVENCION	EFECTOS DE INTERVENCIÓN
1	Efecto del ejercicio físico sobre el dolor musculoesquelético en múltiples regiones del cuerpo entre trabajadores de la salud: análisis secundario de un ensayo controlado aleatorizado por conglomerados	Ensayo Controlado Aleatorizado	Ejercicios de fortalecimiento y resistencia	10 semanas	Este estudio reveló que la implementación de una intervención de ejercicio de fortalecimiento y resistencia realizada en el lugar de trabajo, durante tan solo 20 minutos por semana, aporta significativos beneficios en la mejora del umbral e intensidad del dolor musculoesquelético en diversas áreas como la región lumbar, el cuello, los hombros y los pies, en trabajadores del sector de la salud.
2	La eficacia de un programa de ejercicio multidisciplinario en el manejo de los síntomas musculoesqueléticos relacionados con el trabajo para trabajadores poco calificados en la comunidad de bajos ingresos: un estudio de seguimiento previo y posterior	Ensayo Controlado Aleatorizado	Ejercicios de fortalecimiento y estiramientos	8 semanas	Este estudio demostró que la implementación de un programa multidisciplinario de prevención e intervención, con una duración de 2 meses, que incluye ejercicios de estiramiento y fortalecimiento muscular, tuvo efectos significativos en la reducción de los síntomas musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. Asimismo, se observó una mejora en la flexibilidad de la columna y la fuerza de agarre palmar, así como una reducción en los niveles de estrés laboral. Además, este programa tuvo un impacto en los estilos de vida y las condiciones de salud de los trabajadores.
3	Evaluación de un programa de ejercicios en el lugar de trabajo para el control de los trastornos del hombro en trabajos de ensamblaje aéreo	Ensayo prospectivo con Aleatorización	Ejercicios de fortalecimiento y estiramientos	26 semanas	Este estudio demostró que un programa de ejercicios de fortalecimiento y estiramientos para el hombro parece haber tenido un impacto positivo en la reducción de los síntomas del hombro a corto plazo, medido por la puntuación SRQ (instrumento específico para los síntomas del hombro). Sin embargo, no se observó un efecto general en la puntuación DASH y se plantea la cuestión de si los efectos a corto plazo se mantendrán a largo plazo.
4	Entrenamiento de ejercicio físico autoadministrado como tratamiento del dolor de cuello y hombro entre pilotos y tripulantes de helicópteros militares: un ensayo controlado aleatorio	Ensayo Controlado Aleatorizado	Ejercicios de Fortalecimiento, resistencia y coordinación	20 semanas	Los resultados del Ensayo Controlado Aleatorizado, demostró que un programa de entrenamiento de fuerza, resistencia y coordinación dirigido a los músculos del cuello y hombro durante 20 semanas, implementado en pilotos y tripulantes de helicópteros militares y supervisado por un equipo multidisciplinario, no arrojó diferencias significativas en cuanto a la intensidad y sensibilidad del dolor de cuello. Sin embargo, se observó una mejora en la intensidad y sensibilidad del dolor de cuello dentro del grupo de intervención, en comparación con el grupo de control, aunque las diferencias significativas entre los grupos fueron mínimas.

Efectos del ejercicio terapéutico en los desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores. Revisión de alcance 2017-2022 [Fisioterapia], [(2023)]

5	Efecto de un programa de ejercicios en síntomas músculo esqueléticos en docentes de primaria	Estudio experimental	Ejercicios de fortalecimiento progresivo, de respiración y estiramientos	8 semanas	Los resultados del Ensayo Controlado Aleatorizado (ECA) muestran que un programa de ejercicios de fortalecimiento, estiramientos y respiración, con una duración de 8 semanas, tuvo un efecto positivo en la reducción de la sintomatología musculoesquelética en las áreas del cuello, espalda baja y hombro derecho/izquierdo en el grupo de docentes que recibieron la intervención. En contraste, en el grupo de control, los síntomas se mantuvieron similares o incluso se incrementaron.
6	Efecto de un Programa de Ejercicios Largos en la Reducción de las Molestias Musculoesqueléticas en trabajadores	Diseño cuasiexperimental de un solo grupo	Ejercicios de estiramiento, movilidad articular fortalecimiento y estabilización escapular.	6 semanas	Este estudio demostró que la implementación de un programa de intervención de 6 semanas, que consistió en una combinación de ejercicios de estiramiento en la región cervical y/o dorsal, movilidad articular en hombros y columna vertebral, fortalecimiento de los músculos estabilizadores centrales y profundos, así como ejercicios de estabilización escapular, tuvo un impacto positivo en la reducción de los síntomas musculoesqueléticos en el cuello y la parte superior de la espalda. Además, se observó una disminución de la asimetría en los músculos trapecios, así como mejoras en su activación, resistencia y estabilización escapular.
7	Efectos de los ejercicios de resistencia de las extremidades superiores en el lugar de trabajo sobre la función y los síntomas de los trabajadores en un hospital terciario: un protocolo de ensayo controlado aleatorio	Ensayo Controlado Aleatorizado	Ejercicios de fortalecimiento y estiramientos	12 semanas	Este estudio demostró que un programa de ejercicio terapéutico, con una duración de 20 minutos y una frecuencia de 3 veces a la semana durante 12 semanas, tuvo efectos significativos. Los trabajadores que participaron en la intervención de ejercicio en el lugar de trabajo experimentaron una reducción del dolor, la fatiga y la disfunción, además de una mejora en la percepción de su capacidad de trabajo.
8	Un estudio sobre la efectividad de la técnica de relajación post isométrica en trapecios entre trabajadores	Ensayo Controlado Aleatorizado	Técnica de relajación post isométrica y estiramientos	4 semanas	Este estudio demostró que una intervención en el lugar de trabajo durante 4 semanas, que incluyó la técnica de relajación post-isométrica y estiramientos en los músculos del trapecio, tuvo varios efectos beneficiosos. Se observó una mejora en la capacidad funcional, así como una reducción en el índice de discapacidad y el dolor en el cuello. Además, la intervención también resultó en una mejora en la flexibilidad y un aumento
9	Efectos de un programa de ejercicio en el lugar de trabajo sobre la capacidad física y síntomas lumbares en auxiliares de enfermería hospitalarios: un ensayo controlado aleatorizado	Ensayo Controlado Aleatorizado	Ejercicio concéntrico y excéntrico para musculatura de columna y estiramientos.	12 semanas	Los resultados apuntan a los efectos beneficiosos del programa de ejercicios en la región lumbar, ya que mostraron una mejora en la fuerza de los músculos flexores del tronco y una reducción de los síntomas lumbares entre los auxiliares de enfermería después del programa de ejercicios terapéuticos.
10	El entrenamiento inteligente con ejercicios físicos en un lugar de trabajo mejora la fuerza muscular y el dolor musculoesquelético: un ensayo controlado aleatorizado	Ensayo Controlado Aleatorizado	Ejercicios de fortalecimiento muscular.	1 año	Este estudio demostró que una hora de entrenamiento de ejercicio físico supervisado individualmente una vez por semana integrado en la jornada laboral, tuvo un efecto positivo significativo entre grupos sobre la fuerza muscular y la aptitud cardiorrespiratoria, aumentos significativos en la productividad y la capacidad de trabajo, y una disminución en el dolor de cuello y el ausentismo por enfermedad a corto plazo.
11	Eficacia de un programa de ejercicios de resistencia progresiva para trabajadores industriales durante los descansos sobre el control de la fatiga percibida: un ensayo controlado aleatorio por grupos	Ensayo Controlado Aleatorizado	Ejercicios de fortalecimiento y resistencia progresiva.	18 semanas	Este estudio demostró, que después de 6 meses de participar en un programa de ejercicios en el lugar de trabajo dos veces por semana, experimentaron reducciones significativas del dolor en el cuello y extremidades superiores, así como mejoras en la fuerza de agarre.
12	Fisioterapia en el lugar de trabajo para el alivio del dolor musculoesquelético en trabajadores de oficina: un estudio piloto	Estudio piloto	Ejercicios de fortalecimiento, de respiración y estiramientos	4 semanas	Los efectos de esta intervención demostraron que el nivel de dolor en las regiones cervical, del hombro y de la espalda baja se redujo después de completar todo el programa, en comparación con la evaluación inicial. Estas mejoras, que alcanzaron una reducción del dolor superior al 50%, fueron significativas para el cuello

13	Efectividad y costo-efectividad del ejercicio neuromuscular y el asesoramiento sobre el cuidado de la espalda en trabajadoras de la salud con dolor lumbar inespecífico recurrente: un ensayo controlado aleatorio ciego de cuatro brazos	Ensayo Controlado Aleatorizado ciego de cuatro brazos	Ejercicio neuromuscular	24 semanas	Este estudio demostró que el ejercicio neuromuscular no más de una vez a la semana durante 24 semanas, es un programa factible y eficaz para reducir el dolor lumbar en las trabajadoras de la salud, no obstante en este estudio se reflejó un factor limitante el cual fue que al intervenir dentro de la jornada laboral, este factor influyó negativamente en las tasas de cumplimiento en la intervención, pero aun así se pudo evidenciar que el dolor musculoesquelético que interfiere con el trabajo disminuyó significativamente en las trabajadoras de salud.
14	Eficacia de las intervenciones de ejercicio en el lugar de trabajo en el tratamiento de los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de oficina: una revisión sistemática	Revisión sistemática	Técnica de fortalecimiento combiando con vibración sinusoidal y estiramientos	10 semanas	Según los resultados de los siete ECA, el ejercicio tiene efectos beneficiosos significativos en el tratamiento de los desórdenes musculoesqueléticos de la parte inferior de la espalda, el cuello y las regiones generales del cuerpo.
15	Efectos del entrenamiento con ejercicios de estiramiento y modificaciones ergonómicas sobre las molestias musculoesqueléticas de los trabajadores de oficina: un ensayo controlado aleatorio	Ensayo controlado aleatorio	Ejercicios de fortalecimiento y estiramientos	26 semanas	Los efectos de la intervención de este estudio mostraron una mejora significativa en las molestias musculoesqueléticas en los trabajadores dentro de la jornada laboral y sugieren que el fisioterapeuta o el terapeuta ocupacional utilicen el entrenamiento físico para el tratamiento a largo plazo en lugar de solo la modificación ergonómica, ya que el entrenamiento físico puede mostrar efectos más significativos en la población.
16	Efectos de un programa de ejercicios sobre el dolor lumbar en trabajadores de oficina	Ensayo controlado aleatorio	Ejercicios de fortalecimiento y estiramientos	4 semanas	Los resultados evidencian que los ejercicios aplicados en un grupo de trabajadores con lumbalgia mecánica pueden generar cambios en el dolor y la incapacidad funcional, ya que se encontró disminución del dolor estadísticamente significativo. Por tanto, incluir esta propuesta de fortalecimiento muscular basado en cadenas musculares puede ser efectivo para los planes de atención de salud de los trabajadores desde prevención primaria y secundaria, lo que determinaría un impacto en la disminución de la incidencia de lumbago e incapacidades por esta causa.
17	Una revisión sistemática de las intervenciones en el lugar de trabajo para rehabilitar los trastornos musculoesqueléticos entre los empleados con trabajos físicamente exigentes	Revisión sistemática	Ejercicios de fortalecimiento y estiramientos	1 año	La síntesis de esta revisión sistemática demuestra que la implementación del entrenamiento de fuerza y estiramiento en el lugar de trabajo puede reducir los desórdenes musculoesqueléticos entre los trabajadores con empleos físicamente exigentes.

**Origen: Elaboración propia**

### Discusión

Según da Silva et al. (2022) los DME perjudican el desempeño de los trabajadores al realizar las actividades laborales, reduciendo la productividad en el trabajo y aumentando el ausentismo laboral, además generan una repercusión en las actividades de la vida diaria, disminuyendo la calidad de vida en general, lo cual se relaciona con lo mencionado por Shariat et al., (2018) donde refiere que los DME pueden provocar ausentismo y conducir a una incapacidad laboral, esto puede tener una influencia negativa en la productividad financiera y la eficiencia del trabajador, lo cual se relaciona con las limitaciones funcionales que generan los DME relacionadas con el dolor, alteraciones en la sensibilidad, y limitaciones en la movilidad por rigidez e inflamación que repercuten a nivel de funcionalidad y participación en la jornada laboral (Yizengaw, et al., 2021 & De Campos, et al., 2019).

El ejercicio terapéutico se ha consolidado como un concepto significativo en el área laboral con incidencia directa en los DME, se evidencia en la presente revisión que es de total importancia la correcta dosificación, seguimiento y responsabilidad por parte de los trabajadores al momento de someterse a un programa de ejercicios dentro de la jornada laboral y así tratar sus DME, lo que se relaciona con lo afirmado por el estudio realizado por Villanueva y colaboradores indicando que las molestias musculoesqueléticas

en los trabajadores pueden mejorar si se aplica un programa de entrenamiento específico que incluyan ejercicios terapéuticos con énfasis en movilidad, fortalecimiento y estiramientos dentro de la jornada laboral, siendo supervisado por un fisioterapeuta para controlar la ejecución de los ejercicios de la manera correcta (Villanueva et al., 2020), soportado todo esto por lo establecido en la ley 528 de 1999 en Colombia que indica que por medio del ejercicio terapéutico se busca restaurar los sistemas básicos del movimiento corporal humano, mejorando la calidad de vida y la funcionalidad del trabajador.

De acuerdo con el objetivo general de analizar la literatura existente sobre el ejercicio terapéutico en los desórdenes musculoesqueléticos en los trabajadores con una ventana de tiempo desde el 2017 - 2022, los resultados encontrados en la revisión de alcance reflejaron una gran variedad de ejercicios terapéuticos como lo son ejercicios de fortalecimiento/ estiramiento en mayor proporción, ejercicio neuromuscular, ejercicios de coordinación/resistencia entre otros, que están altamente influenciados por el tiempo y número de sesiones de intervención en el lugar de trabajo; según Lowe et al. (2017) resaltan una fortaleza de su estudio el cual fue la supervisión/seguimiento del ejercicio, la medida confiable del cumplimiento del ejercicio y la progresión de la intensidad por parte de los participantes. Muchos estudios ocupacionales en los que el ejercicio se realizó sin supervisión directa en el lugar de trabajo tienen medidas menos confiables del cumplimiento real del ejercicio por parte de los participantes. Lo cual se relaciona con lo publicado en el año 2014 por parte de la OMS destacando que el lugar de trabajo es un lugar especialmente propicio para los programas de promoción de la salud, además de ser un compromiso ético y social de las empresas. Las acciones de promoción de la salud que incluyen ejercicio físico son potencialmente efectivas para mejorar los estilos de vida de los trabajadores. (OMS 2014).

Dando respuesta al objetivo de Identificar los efectos del ejercicio terapéutico en los DME en trabajadores se evidencia que los efectos más comunes que trae consigo el ejercicio terapéutico se da en primer lugar la disminución en el umbral e intensidad del dolor musculoesquelético, seguido de una mejoría en la fuerza muscular y por último el aumento de la flexibilidad, obteniendo, así como resultado, una reducción de la sintomatología producto de los DME.

Según Shariat et al. (2018) se afirma que el ejercicio terapéutico reduce la presión que se ejerce sobre los nervios que corren a través de la columna vertebral a través del progreso en el rango de flexibilidad y movimiento de los músculos, ya que al realizar estiramientos genera de manera significativa una reducción del dolor en la musculatura como una respuesta de los mecanismos neuromusculares, a través de la estimulación de los propioceptores, demostrando así que un programa de fortalecimiento y estiramiento dentro del lugar de trabajo refleja una mejora significativa en el umbral del dolor musculoesquelético en los trabajadores dentro de la jornada laboral y sugieren que el fisioterapeuta o el terapeuta ocupacional utilicen el entrenamiento físico para el tratamiento a largo plazo en lugar de solo la modificación ergonómica, ya que el entrenamiento físico puede mostrar efectos más significativos en la población, al igual que un estudio propuesto por Fortún et al., (2021) corrobora que un programa de ejercicios de fortalecimiento y estiramientos durante 4 semanas demostraron que el nivel de dolor en las regiones cervical, del hombro y de la espalda baja se redujo después de completar todo el programa, en comparación con la evaluación inicial, estas mejoras, que alcanzaron una reducción del dolor superior al 50%.

Por otro lado, en cuanto a la efectividad del ejercicio terapéutico de acuerdo con el tiempo de cada sesión y número de intervenciones en los trabajadores con DME, se ha encontrado que un promedio de tres sesiones por semana, con una duración de 15 minutos por sesión, generan mayor efecto en la sintomatología provocada por los DME, dicho resultado tiene similitud con un estudio cuasiexperimental realizado por Villanueva et al. (2020) donde se plantea que la implementación de un programa de intervención de 6 semanas con un tiempo de intervención de 15 minutos por sesión, tuvo un impacto positivo en la reducción de los síntomas musculoesqueléticos en el cuello y la parte superior de la espalda. Este programa consistió en una combinación de ejercicios que incluyeron estiramientos en la región cervical y/o dorsal, movilidad articular en hombros y columna vertebral, fortalecimiento de los músculos estabilizadores centrales y profundos, así como ejercicios de estabilización escapular. Además, se observó una disminución en la asimetría de los músculos trapecios, junto con mejoras en su activación, resistencia y estabilización escapular; lo que difiere con lo presentado por Cheung (2019) y colaboradores que con un programa multidisciplinario de prevención e intervención de 8 sesiones semanales de 90 minutos de programa de los cuales 25 minutos fueron destinados a ejercicio terapéutico, con efectos significativos en

la reducción de los síntomas musculoesqueléticos con mejoras en la flexibilidad de la columna y fuerza de agarre palmar; lo anterior puede estar dado por lo planteado según Lowe et al. (2017) sobre la dificultad de establecer un cumplimiento de tiempo de intervención, ya que no existe un consenso con respecto a la dosis mínima efectiva para el ejercicio, como no solamente el indicador de asistencia a las sesiones sino el grado de progresión en la flexibilidad y la disminución de la sintomatología.

Un estudio llevado a cabo por Ting et al. (2019) enfatiza la importancia de implementar intervenciones en el entorno laboral, con el objetivo de garantizar que los resultados sean aplicables de manera efectiva a la población trabajadora. Se requiere un mayor esfuerzo en la etapa de reclutamiento de participantes y en el diseño del procedimiento de intervención. La realización de sesiones breves con una mayor frecuencia semanal podría conducir a mejoras significativas entre los trabajadores de oficina, sin provocar interrupciones prolongadas en su actividad laboral. Por tanto, resulta esencial seguir avanzando en investigaciones relacionadas con la duración y la frecuencia de las sesiones de intervención en el entorno laboral. Se recomienda establecer una dosis mínima de ejercicio terapéutico aceptable para abordar la sintomatología causada por los DME, y además, integrar todas las herramientas que puedan demostrar eficacia en este contexto.

### **Conclusión**

La ejecución del ejercicio terapéutico en el lugar de trabajo con una adecuada prescripción para los trabajadores de distintas áreas que presenten dolores musculoesqueléticos, es eficaz en el abordaje del dolor y funcionalidad en miembros superiores, tronco y miembros inferiores; generando en el trabajador no solo la disminución de la sintomatología, sino al óptimo desempeño de las actividades laborales mejorando la calidad de vida del usuario, así como la disminución en el umbral de dolor musculoesquelético.

La prescripción del ejercicio terapéutico con énfasis en fortalecimiento muscular y estiramientos estáticos en el lugar de trabajo, con una intensidad de 3 sesiones por semana y una duración de 15 a 20 minutos de intervención, con supervisión; demostró tener una alta incidencia en los efectos benéficos tales como: disminución en el umbral del dolor musculoesquelético y en la fatiga muscular, generando así una mejora en la fuerza muscular de trabajadores que presentan DME. Por otro lado, se evidenció que intervenciones fuera del lugar del trabajo, con énfasis en estiramientos estáticos, trabajo propioceptivo y fortalecimiento muscular, con una frecuencia de 1 o 2 sesiones por semana y con un tiempo 5 a 15 minutos no demuestra efectos positivos en la mejora de la sintomatología de los DME en trabajadores, ni en su rendimiento laboral. Con base a la presente evidencia se recomienda realizar otros estudios donde enfaticen en los efectos del ejercicio terapéutico en trabajadores de distintas áreas. (Villanueva et al., 2020)

Por tanto, resulta esencial seguir avanzando en investigaciones que permitan llegar a consensos relacionados con la duración y la frecuencia de las sesiones de intervención en el entorno laboral.

### **Conflictos de interés**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

### **Agradecimientos**

Expresamos nuestro más profundo agradecimiento a la tutora de tesis, la Ft Jhovanna Edelmira Olmos Botero. Su experiencia, comprensión y paciencia contribuyeron a nuestra experiencia en el gratificante camino de la investigación, también a cada docente por su trabajo y gestión, sin lo cual no estarían las bases para aplicar diversos conocimientos, a la Universidad Santiago de Cali por abrirnos las puertas y brindarnos la oportunidad de avanzar en este viaje académico.

### Referencias Bibliográficas

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, Kok, J., Vroonhof, P. y Snijders, J. (2019). Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo: prevalencia, costes y demografía en la UE, Oficina de Publicaciones. <https://data.europa.eu/doi/10.2802/66947>
- American Physical Therapy Association APTA. (2003). *Guide to Physical Therapist Practice*. 3th Edition. Charlotte: APTA.
- Alfonso-Mora, M. L., Romero Ardila, Y. P., & Montaña Gil, E. M. (2017). Efectos de un programa de ejercicios sobre el dolor lumbar en trabajadores de oficina. *Revista Médicas UIS*, ISSN-e 1794-5240, ISSN 0121-0319, Vol. 30, N°. 3, 2017 (Ejemplar Dedicado a: Revista Médicas UIS; 39-49.), Págs. 83-88, 30(3), 83-88. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6299941&info=resumen&idioma=ENG>
- Anan, T., Kajiki, S., Oka, H., Fujii, T., Kawamata, K., Mori, K., & Matsudaira, K. (2021). Effects of an artificial intelligence-assisted health program on workers with neck/shoulder pain/stiffness and low back pain: Randomized controlled trial. *JMIR MHealth and UHealth*, 9(9), e27535. <https://doi.org/10.2196/27535>
- Congreso de la República de Colombia. Ley 528 Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Fisioterapia, se dictan normas en materia de ética profesional y otras disposiciones. Diario Oficial No. 43711 de 20 de septiembre de 1999.
- Cheung, K., Tse, M. M. Y., Wong, C. K., Mui, K. W., Lee, S. K., Ma, K. Y., Tung, K. T. S., & Lau, E. P. W. (2019). The Effectiveness of a Multidisciplinary Exercise Program in Managing Work-Related Musculoskeletal Symptoms for Low-Skilled Workers in the Low-Income Community: A Pre-Post-Follow-Up Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(9). <https://doi.org/10.3390/IJERPH16091548>
- da Silva, N. C., Ricci, F. P. F. M., de Castro, V. R., de Lima, A. C. R., do Carmo Lopes, E. R., de Salvo Mauad, L. D., Kawano Suzuki, K. A., de Oliveira Medeiros, M. E., de Santana, J. S., Rocha, F. L. R., & de Cássia Registro Fonseca, M. (2022). Effects of workplace upper extremity resistance exercises on function and symptoms of workers at a tertiary hospital: a randomized controlled trial protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/S12891-022-05059-5/FIGURES/2>
- Dalager, T., Justesen, J. B., & Sjøgaard, G. (2017). Intelligent Physical Exercise Training in a Workplace Setting Improves Muscle Strength and Musculoskeletal Pain: A Randomized Controlled Trial. *BioMed Research International*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/7914134>
- Darío, I., & Ríos, P. (2015). Ejercicio terapéutico: pautas para la acción en fisioterapia. *Revista Colombiana de Rehabilitación*, 14(1), 4-13. <https://doi.org/10.30788/REVCOLREH.V14.N1.2015.13>
- De Campos, F., Marcondes, L. P., Melo, J. S., Pereira, B. F., Pereira Gomes, M. V. & Soares, C. O. (2019). Preventive factors against work-related musculoskeletal disorders: narrative review. *Revista Brasileira de Medicina Do Trabalho*, 17(3), 415-430. <https://doi.org/10.5327/Z1679443520190360>
- De Fátima Carreira Moreira, R., Moriguchi, C. S., Carnaz, L., Foltran, F. A., Silva, L. C., & Coury, H. J. C. G. (2020). Effects of a workplace exercise program on physical capacity and lower back symptoms in hospital nursing assistants: a randomized controlled trial. *International Archives of Occupational*

- and *Environmental Health*, 94(2), 275-284. <https://doi.org/10.1007/s00420-020-01572-z>
- Fortún-Rabadán, R., Jiménez-Sánchez, C., Flores-Yaben, O., & Bellosta-López, P. (2021). Workplace physiotherapy for musculoskeletal pain-relief in office workers: A pilot study. *Journal of Education and Health Promotion*, 10(1), 75. [https://doi.org/10.4103/JEHP.JEHP\\_888\\_20](https://doi.org/10.4103/JEHP.JEHP_888_20)
- Foster, N. E., Healey, E. L., Holden, M. A., Quicke, J. G., Runhaar, J. & Van der Windt, D. A., (2020). Moderators of the effects of therapeutic exercise for people with knee and hip osteoarthritis: A systematic review of sub-group analyses from randomised controlled trials. *Osteoarthritis and Cartilage Open*, 2(4), 100113. <https://doi.org/10.1016/j.ocarto.2020.100113>
- Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Brandt, M., & Andersen, L. L. (2018). Effect of physical exercise on musculoskeletal pain in multiple body regions among healthcare workers: Secondary analysis of a cluster randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science and Practice*, 34, 89–96. <https://doi.org/10.1016/J.MSKSP.2018.01.006>
- Lowe, B. D., Shaw, P. B., Wilson, S. R., Whitaker, J. R., Witherspoon, G. J., Hudock, S. D., Barrero, M., Ray, T. K., & Wurzelbacher, S. J. (2017). Evaluation of a Workplace Exercise Program for Control of Shoulder Disorders in Overhead Assembly Work. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 59(6), 563–570. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000001030>
- Manrique, R. V. (2020). Efecto de un programa de ejercicios en síntomas músculo esqueléticos en docentes de primaria. *Anales de La Facultad de Medicina*, 81(4). <https://doi.org/10.15381/anales.v81i4.17761>
- Medina, A. F. S. (2018). Prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos en trabajadores de una empresa de comercio de productos farmacéuticos. *Revista Ciencias de La Salud*, 16(2), 203–218. <https://doi.org/10.12804/REVISTAS.UROSARIO.EDU.CO/REVSALUD/A.6766>
- Ministerio de la Protección Social (MPS) y Pontificia Universidad Javeriana (PUJ). (2007). *Guía de atención integral de salud ocupacional basada en la evidencia para desordenes musculo esqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (síndrome de túnel carpiano, epicondilitis y enfermedad de Quervain). (GATI-DME).* [https://www.epssura.com/guias/guias\\_mmss.pdf](https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf)
- Muñoz Poblete, C. & Soto Rodríguez, F. (2018). Workers' perception of benefit of the exercise for the prevention of musculoskeletal disorders. *Ciencia & Trabajo*, 20(61), 14–18. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492018000100014>
- Murray, M., Lange, B., Nørnberg, B. R., Sjøgaard, K., & Sjøgaard, G. (2017). Self-administered physical exercise training as treatment of neck and shoulder pain among military helicopter pilots and crew: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/S12891-017-1507-3>
- Natali, M. B., & Barbalho-Moulím, M. C. (2021). Prevalência de sintomas osteomioarticulares em trabalhadores do setor administrativo de um hospital do Espírito Santo. *Revista Brasileira de Medicina Do Trabalho*, 19(4), 465–471. <https://doi.org/10.47626/1679-4435-2021-658>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2021, 8 de febrero). *Trastornos Musculo esqueléticos.* <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

- Ponce, G. (2022, 27 junio). La enfermedad laboral a nivel mundial. <https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/view/818>
- Prall, J., Ross, M., Prall, J., & Ross, M. (2019). The management of work-related musculoskeletal injuries in an occupational health setting: the role of the physical therapist. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 15(2), 193–199. <https://doi.org/10.12965/JER.1836636.318>
- Quicke, J. G., Runhaar, J., van der Windt, D. A., Healey, E. L., Foster, N. E., & Holden, M. A. (2020). Moderators of the effects of therapeutic exercise for people with knee and hip osteoarthritis: A systematic review of sub-group analyses from randomised controlled trials. *Osteoarthritis and Cartilage Open*, 2(4), 100113. <https://doi.org/10.1016/j.ocarto.2020.100113>
- Sivanesan, S., Kumar, A., & Sangeetha, S. (2019). A study on effectiveness of post isometric relaxation technique in trapezitis among workers. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 12(10), 4836. <https://doi.org/10.5958/0974-360x.2019.00837.0>
- Shariat, A., Cleland, J. A., Danaee, M., Kargarfard, M., Sangelaji, B., & Tamrin, S. B. M. (2018). Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 22(2), 144–153. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.09.003>
- Soares, C. O., Pereira, B. F., Pereira Gomes, M. V., Marcondes, L. P., De Campos Gomes, F., & De Melo-Neto, J. S. (2019). Fatores de prevenção de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho: revisão narrativa. *Revista Brasileira de Medicina Do Trabalho*, 17(3), 415–430. <https://doi.org/10.5327/Z1679443520190360>
- Sundstrup, E., Seeberg, K. G. V., Bengtson, E., & Andersen, L. L. (2020). A Systematic Review of Workplace Interventions to Rehabilitate Musculoskeletal Disorders Among Employees with Physical Demanding Work. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 30(4), 588–612. <https://doi.org/10.1007/S10926-020-09879-X/TABLES/5>
- Tersa-Miralles, C., Bravo, C., Bellon, F., Pastells-Peiró, R., Rubinat Arnaldo, E., & Rubí-Carnacea, F. (2022). Effectiveness of workplace exercise interventions in the treatment of musculoskeletal disorders in office workers: a systematic review. *BMJ Open*, 12(1), e054288. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2021-054288>
- Ting, J. Z. R., Chen, X., & Johnston, V. (2019). Workplace-Based Exercise Intervention Improves Work Ability in Office Workers: A Cluster Randomised Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2019, Vol. 16, Page 2633, 16(15), 2633. <https://doi.org/10.3390/IJERPH16152633>
- Trastornos musculoesqueléticos.* (n.d.). Retrieved November 18, 2023, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., ... Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD). (2021). *PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICO DE DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS* (pp. 1–18). <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/SIPLAG/PROGRAMA-VIGILANCIA-EPIDEMIOLOGICO-DESORDENES-MUSCULO-ESQUELETICOS.pdf>

Villanueva, A., Rabal-Pelay, J., Berzosa, C., Gutiérrez, H., Cimarras-Otal, C., Lacarcel-Tejero, B., & Bataller-Cervero, A. V. (2020). Effect of a Long Exercise Program in the Reduction of Musculoskeletal Discomfort in Office Workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 9042, 17(23), 9042. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17239042>

Yizengaw, M. A., Mustofa, S. Y., Ashagrie, H. E., & Zeleke, T. G. (2021). Prevalence and factors associated with work-related musculoskeletal disorder among health care providers working in the operation room. *Annals of Medicine and Surgery*, 72, 102989. <https://doi.org/10.1016/J.AMSU.2021.102989>