



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

REVISIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS
FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS Y
PSICOSOCIALES EN LA PREVENCIÓN DE
TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS
EN TRABAJADORES EN GENERAL,
BASADA EN PUBLICACIONES ENTRE 2014
Y 2024: ENFOQUES Y MEJORES
PRÁCTICAS

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL
GRADO DE MAESTRO EN MEDICINA
OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE

NILTON ORLANDO LEONARDO AMARILLO

LIMA – PERÚ

2025

ASESOR

MG. JONH MAXIMILIANO ASTETE CORNEJO

JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

MG. LENIN OVIDIO ROMANI CHANG

PRESIDENTE

MG. ANGIE KIMBERLY BORJAS FELIX

VOCAL

MG. RAUL JESUS GOMERO CUADRA

SECRETARIA

DEDICATORIA.

A mi padre que me enseñó la tenacidad en el trabajo.

A mi esposa, por su constante apoyo.

A mis hijas, por ser una inspiración permanente.

AGRADECIMIENTOS.

A mis amigos por su apoyo

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Trabajo de investigación Autofinanciado



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	LEONARDO AMARILLO NILTON ORLANDO

Pertenecientes al programa de la **MAESTRÍA EN MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE**, autores del trabajo titulado: **REVISIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS Y PSICOSOCIALES EN LA PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES EN GENERAL, BASADA EN PUBLICACIONES ENTRE 2014 Y 2024: ENFOQUES Y MEJORES PRÁCTICAS**, el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el grado de **MAESTRO EN MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE** bajo la modalidad de **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**.

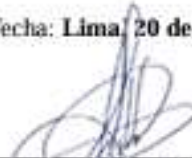
En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	ASTETE CORNEJO JONH MAXIMILIANO	FAMED	ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **12%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **3000846934**; fecha de entrega: **20-07-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 20 de julio de 2026**


Firma del asesor
N° DNI: 23991826
ORCID: 0000-0001-6225-6720

Firma del Co-asesor
N° DNI:
ORCID:

ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS.....	38
III.	DESARROLLO DEL ESTUDIO.....	39
IV.	CONCLUSIONES.....	133
V.	RECOMENDACIONES.....	142
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	166
VII.	ANEXOS (1, 2, 3)	

RESUMEN

El estudio analiza el estado actual de la gestión de los factores de riesgo ergonómicos y psicosociales vinculados a los trastornos musculoesqueléticos (TME) en el ámbito laboral, enfocándose en los enfoques preventivos, marcos normativos y mejores prácticas. Los TME son lesiones físicas originadas por la exposición laboral a condiciones que generan estrés y afectan la salud del trabajador. Su prevención exige una gestión integrada de dichos riesgos que promueva entornos seguros y saludables.

Objetivos: Describir y analizar los enfoques actuales para la gestión de los factores de riesgo ergonómicos y psicosociales en la prevención de los TME en el ámbito laboral, así como identificar mejores prácticas y el marco normativo internacional y nacional relacionado.

Métodos: Se llevó a cabo un estudio mediante revisión narrativa de literatura científica y documental entre 2014 y 2024, recuperando 65 publicaciones indexadas en bases de datos como Embase, Hinari, PubMed y Scopus, y documentos normativos de portales institucionales internacionales y nacionales relevantes en salud y seguridad ocupacional.

Resultados principales: Se identificaron múltiples factores ergonómicos (posturas forzadas, movimientos repetitivos, manejo manual de cargas) y psicosociales (carga mental, demandas laborales excesivas, baja autonomía, insuficiente apoyo social, etc.) asociados con la aparición de TME en trabajadores de múltiples sectores. Se evidenció la necesidad de intervenciones integrales que incluyan cambios ergonómicos y organizacionales, así como políticas normativas

alineadas a estándares internacionales, con énfasis en la prevención primaria y el seguimiento continuo.

Conclusiones: La gestión efectiva de evaluaciones ocupacionales, prevención y control de los riesgos laborales ergonómicos y psicosociales es clave para la prevención y control de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores. La implementación de medidas integrales y la armonización normativa nacional con directrices internacionales constituyen un enfoque óptimo para reducir la prevalencia y el impacto de estos trastornos en el ámbito laboral.

Palabras clave: Factores de riesgo ergonómicos, Factores de riesgo psicosociales, Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (TME), Prevención de riesgos laborales.

ABSTRACT

The study analyzes the current state of management of ergonomic and psychosocial risk factors associated with musculoskeletal disorders (MSDs) in the workplace, focusing on preventive approaches, regulatory frameworks, and best practices. MSDs are physical injuries caused by occupational exposure to conditions that generate stress and negatively impact workers' health. Their prevention requires an integrated risk management approach that promotes safe and healthy work environments.

Objectives: To describe and analyze current approaches for managing ergonomic and psychosocial risk factors in the prevention of MSDs in the workplace, as well as to identify best practices and relevant international and national regulatory frameworks.

Methods: : A narrative review of scientific and documentary literature was conducted covering the period from 2014 to 2024. A total of 65 indexed publications were retrieved from databases such as Embase, Hinari, PubMed, and Scopus, along with regulatory documents from relevant international and national institutional portals in occupational health and safety.

Main Results: Multiple ergonomic (awkward postures, repetitive movements, manual handling of loads) and psychosocial (mental workload, excessive job demands, low autonomy, insufficient social support, etc.) factors were identified as associated with the development of MSDs among workers across various sectors. The findings highlight the need for comprehensive interventions that include ergonomic and organizational changes, as well as regulatory policies aligned with international standards, with an emphasis on primary prevention and continuous monitoring.

Conclusions: Effective management of occupational assessments, prevention, and control of ergonomic and psychosocial risks is key to preventing and controlling musculoskeletal disorders among workers. The implementation of comprehensive measures and the harmonization of national regulations with international guidelines represent an optimal approach to reduce the prevalence and impact of these disorders in the workplace.

Keywords: Ergonomic risk factors, Psychosocial risk factors, Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs), Occupational risk prevention.

I. INTRODUCCIÓN

Los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) son lesiones físicas por trauma acumulado debido a la exposición a sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos, generan inflamación y daño a los tejidos miofasciales. La prevención y la intervención temprana son clave para evitar la progresión de la disfunción motriz en los trabajadores (OSHA Europa, 2020). [1]

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) constituyen una de las principales causas de discapacidad laboral y ausentismo en diversas profesiones. Estos trastornos afectan músculos, tendones, nervios y articulaciones, impactando la productividad y calidad de vida de los trabajadores. En entornos laborales donde existen posturas forzadas, movimientos repetitivos y esfuerzos físicos prolongados, la prevalencia de TME es considerablemente alta (Mohammadipour et al., 2018) [2]. Estudios recientes han demostrado que la falta de conciencia ergonómica y la ausencia de programas preventivos aumentan la incidencia de estas patologías en múltiples sectores ocupacionales.

La carga física estática contribuye a la fatiga muscular debido a la contracción prolongada de los músculos sin periodos de relajación adecuados. Según el documento "Posturas de Trabajo: Evaluación del Riesgo" (INSHT, 2015) [3] cuando un músculo se mantiene contraído de manera continua (trabajo estático), los vasos sanguíneos se comprimen,

reduciendo el flujo de sangre y, con ello, el suministro de oxígeno y nutrientes necesarios para la actividad muscular.

Esta falta de irrigación sanguínea provoca la acumulación de metabolitos de desecho y la disminución de la capacidad del músculo para mantener la contracción, generando fatiga muscular. Se ha observado que si la contracción muscular supera el 15-20% de la Fuerza Máxima de Contracción (FMC), el músculo comienza a fatigarse, y si esta carga se mantiene elevada (por encima del 50% de la FMC), la fatiga se manifiesta en pocos minutos.

El documento "Ergonomía: El Trabajo en Oficinas" [4] resalta la importancia del diseño ergonómico en los espacios de trabajo, incluyendo aspectos como la iluminación, el ruido y el confort térmico, que influyen en la productividad y salud de los empleados. Subraya la necesidad de adaptar el mobiliario y la disposición del puesto de trabajo para reducir trastornos musculoesqueléticos, especialmente en tareas prolongadas frente a pantallas. Además, menciona que la carga mental y los aspectos organizativos de la actividad laboral afectan el rendimiento y bienestar de los empleados; recomienda aplicar normativas y metodologías de prevención de riesgos, optimizar la ergonomía del entorno de oficina, y destaca la formación en ergonomía y las pausas activas durante la jornada laboral.

Los efectos secundarios del trabajo estático incluyen aumento de la frecuencia cardíaca, debido a la mayor demanda de oxígeno, y en casos

prolongados, el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Además, si no hay un tiempo de recuperación suficiente, la fatiga acumulada puede derivar en trastornos musculoesqueléticos (TME), afectando especialmente a la espalda, cuello y extremidades superiores.

El "Manual Práctico para la Evaluación del Riesgo Ergonómico y Psicosocial" (INVASSAT, 2015) [5] define la ergonomía como la disciplina que adapta el trabajo a la persona, minimizando riesgos físicos, ambientales y psicosociales. Destaca la relación entre la inadecuación del puesto de trabajo y la aparición de trastornos musculoesqueléticos (TME). El manual identifica factores psicosociales como sobrecarga laboral, estrés, autonomía limitada y falta de apoyo social, que pueden agravar los TME, y muestra métodos de evaluación como ISTAS21 y el Job Content Questionnaire. Resalta cómo el estrés laboral incrementa la tensión muscular, predisponiendo a lesiones musculoesqueléticas, determina que factores psicosociales negativos del entorno organizacional puede potenciar la aparición de TME. Recomendando medidas preventivas, ajustes ergonómicos, pausas activas, capacitación, apoyo organizacional y adaptación laboral según grupos de riesgo.

El Documento Técnico (MINSA, 2011) [6] clasifica los riesgos ocupacionales en químicos, físicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, resaltando su impacto en la salud. Identifica factores ergonómicos (posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas) y psicosociales (estrés, sobrecarga laboral) como clave en la aparición de TME. Además, enfatiza la importancia de la vigilancia de la

salud ocupacional mediante exámenes médicos periódicos y medidas preventivas como ajustes ergonómicos y reducción de carga laboral.

El documento "Teletrabajo saludable y seguro" de la OMS y la OIT aborda de manera específica los riesgos ergonómicos y psicosociales asociados al teletrabajo, enfatiza la importancia de un entorno de trabajo ergonómico y evaluaciones de estaciones de trabajo para prevenir lesiones musculoesqueléticas. Además, se recomienda implementar pausas activas y ejercicios de estiramiento. También se destaca el riesgo de aislamiento social y la necesidad de fomentar la comunicación y colaboración, así como gestionar la carga de trabajo y promover un equilibrio trabajo-vida personal para evitar estrés y agotamiento [7].

El informe "El Estrés Relacionado con el Trabajo" [8] aporta información clave sobre los aspectos organizacionales del trabajo, destacando cómo la estructura, gestión y distribución de tareas influyen en la salud de los trabajadores. Señala que los cambios en la organización del trabajo, como la subcontratación, el teletrabajo y la digitalización, pueden generar incertidumbre laboral, aumento de carga de trabajo y disminución del control sobre las tareas, lo que incrementa el estrés y la fatiga.

El documento enfatiza que un diseño organizacional deficiente, con horarios excesivos, baja autonomía y falta de apoyo social, contribuye a la aparición de trastornos musculoesqueléticos (TME) y problemas de salud mental. Para mitigar estos efectos, recomienda estrategias como la redistribución equitativa del trabajo, flexibilización horaria y fomento de una cultura

organizativa de apoyo, las cuales han demostrado reducir el impacto negativo del estrés laboral

La Asociación Internacional de Ergonomía (IEA, HFE 2023) destaca tres enfoques principales para abordar los riesgos laborales: ergonomía física (biomecánica y TME), ergonomía cognitiva (procesos mentales y carga laboral) y ergonomía organizacional (optimización de sistemas sociotécnicos). [9]

Los trabajadores enfrentan demandas laborales y personales, lo que aumenta la presión para satisfacer ambas (exposición a doble rol), la carga de trabajo incluye aspectos físicos y mentales que deben alinearse con la capacidad del trabajador y los recursos disponibles (INSST, 2019) [10]. Los factores de riesgo psicosocial interactúan con factores físicos desencadenando trastornos causales en el desarrollo de TME (OSHA Europa, 2021) [11].

La OIT (2016) define el estrés laboral como la reacción de las personas ante demandas laborales que superan sus capacidades, lo cual afecta su salud física y mental. El estrés, tanto laboral como extralaboral, puede volverse inmanejable y nocivo [12], contribuyendo a problemas de memoria, insomnio, trastornos emocionales y musculoesqueléticos, hipertensión, enfermedades cardíacas y cardiovasculares. También puede alterar la función inmunitaria, facilitando el desarrollo de cáncer (OMS, 2004) [13].

El subregistro de casos de TME y la falta de datos específicos sobre los factores de riesgo disergonómicos y psicosociales limita la efectividad de la gestión de prevención de TME por el empleador; en los trabajadores es

habitual el desconocimiento de los factores de riesgos y de las medidas de prevención. Los empleadores infravaloran la prevalencia de los TME y el impacto de los factores de riesgos disergonómicos y psicosociales en el bienestar, salud y desempeño del trabajador, no disponen de la información y datos confiables para la gestión efectiva en SST.

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral son extremadamente comunes a nivel mundial y constituyen un importante problema de salud pública. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que entre el 50% y el 70% de los trabajadores desarrollarán TME relacionados con el trabajo a lo largo de su vida laboral. En términos absolutos, se calcula que aproximadamente 1.71 mil millones de personas en el mundo padecen alguna condición musculoesquelética (incluyendo las de origen laboral). Dentro de estas, el dolor lumbar destaca como la afección más prevalente, con unos 568 millones de personas afectadas globalmente. Estas cifras sitúan a los TME laborales como una de las principales causas de discapacidad en el mundo; según informes recientes sobre la carga global de enfermedad, los TME figuran entre los mayores contribuyentes a los años vividos con discapacidad en todos los continentes. De hecho, a nivel global los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo se consideran el segundo problema de salud pública más común y discapacitante, solo superado por las enfermedades cardiovasculares. En los países industrializados, su impacto es particularmente evidente: por ejemplo, en Estados Unidos y Reino Unido más de la mitad de todas las enfermedades

ocupacionales reportadas corresponden a TME. Estos datos subrayan la magnitud del problema a nivel mundial y la necesidad de abordarlo como prioridad en salud ocupacional.

En forma global los trabajadores comunitarios europeos están expuestos a factores de riesgo (Eurofound, 2017) relacionados con afecciones musculoesqueléticas, principalmente ergonómicos: Movimientos repetitivos y rápidos de la mano o el brazo (60.6%), Posiciones cansadas o dolorosas (43.8%), Transportar o mover cargas pesadas (32.5%), Llevar o mover a las personas (10.6%), Vibraciones de herramientas manuales, maquinaria (21.6%). En Korea: Movimientos repetitivos y rápidos de la mano o el brazo (66%), Posiciones cansadas o dolorosas (57%), Transportar o mover cargas pesadas (40%), Llevar o mover a las personas (10.6%), Vibraciones de herramientas manuales, maquinaria (13.6%). En EEUU: Movimientos repetitivos y rápidos de la mano o el brazo (76%), Posiciones cansadas o dolorosas (40%), Transportar o mover cargas pesadas (32%), Llevar o mover a las personas (18%), Vibraciones de herramientas manuales, maquinaria (19.8%).

El problema de salud más comúnmente reportado es el dolor de espalda (reportado por el 43% de los trabajadores), seguido de dolores musculares en el cuello o las extremidades superiores (42%), dolor de cabeza y fatiga visual y fatiga general (todos el 35%), dolores musculares en la cadera o las extremidades inferiores (29%), ansiedad (15%). El 18% informaron un mal ajuste entre la vida laboral y familiar.

En el ámbito Latinoamericano, tenemos, Costa Rica: Movimientos repetitivos y rápidos de la mano o el brazo (47%), Posiciones cansadas o dolorosas (8%), Transportar o mover cargas pesadas (14.5%), Vibraciones de herramientas manuales, maquinaria (10%). Panamá: Movimientos repetitivos y rápidos de la mano o el brazo (56%), Posiciones cansadas o dolorosas (6%), Transportar o mover cargas pesadas (22%), Vibraciones de herramientas manuales, maquinaria (8%). Chile: Movimientos repetitivos y rápidos de la mano o el brazo (32%), Posiciones cansadas o dolorosas (23%), Transportar o mover cargas pesadas (17%), Vibraciones de herramientas manuales, maquinaria (20%). Uruguay: Movimientos repetitivos y rápidos de la mano o el brazo (60%), Posiciones cansadas o dolorosas (52.5%), Transportar o mover cargas pesadas (42%), Vibraciones de herramientas manuales, maquinaria (20%). Argentina: Movimientos repetitivos y rápidos de la mano o el brazo (58%), Posiciones cansadas o dolorosas (21%), Transportar o mover cargas pesadas (30%), Vibraciones de herramientas manuales, maquinaria (13%).

Pregunta/Problema de investigación

¿Cómo se gestiona actualmente la prevención de los factores de riesgo (ergonómicos y psicosociales) para la reducción a los trastornos musculoesqueléticos en el ámbito laboral?

Justificación teórica: La justificación teórica del estudio radica en la necesidad de consolidar un marco conceptual que basado en teorías sobre

los factores de riesgo ergonómicos y psicosociales, fundamentado en principios de la ergonomía y la psicología laboral. Este marco se sustenta en las definiciones y estándares establecidos por organismos como la OIT, OMS, OSHA e ISO, así como en aportes científicos y académicos. Al enfocarse en los componentes conceptuales, la revisión proporciona una base epistemológica sólida para explicar la relación entre trabajo, salud y riesgo, contribuyendo a la fundamentación teórica de las aplicaciones prácticas o metodológicas.

La **justificación práctica** del estudio radica en la necesidad de aplicar enfoques integradores que según los estudios disponibles aporten evidencia para prevenir los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) en el ámbito laboral. Utilizando los marcos normativos de la OIT, OMS, OSHA e ISO y principios de ergonomía y psicología laboral, se busca desarrollar políticas y estrategias concretas adaptadas a contextos específicos. Esto permitirá implementar medidas efectivas que garanticen condiciones laborales seguras y saludables, promoviendo el bienestar integral de los trabajadores y la sostenibilidad organizacional.

Justificación metodológica: La justificación metodológica destaca la necesidad de una revisión narrativa guiada por un enfoque sistémico para analizar los factores de riesgo ergonómicos y psicosociales asociados a los Trastornos Musculoesqueléticos (TME). Este método, basado en la síntesis y análisis de literatura académica y técnica amplia pero dispersa, busca aclarar conceptos clave y estructurar un marco conceptual actualizado. La revisión permitirá delinear programas efectivos de intervención y

vigilancia, sustentados en sistemas de información confiables que faciliten la toma de decisiones para reducir la prevalencia de TME en el ámbito laboral.

Justificación social: La justificación social radica en la necesidad de mejorar el bienestar y la calidad de vida de los trabajadores mediante la reducción de los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) en el entorno laboral, bajo los principios del "trabajo decente". Al identificar y gestionar eficazmente los riesgos ergonómicos y psicosociales, se pueden prevenir enfermedades ocupacionales, garantizar condiciones laborales más seguras y fomentar el cumplimiento de derechos fundamentales como la salud y la seguridad en el trabajo. Esto no solo beneficia a los trabajadores, sino que fortalece la productividad y sostenibilidad de las organizaciones, contribuyendo al desarrollo social y económico.

La revisión contribuirá a esclarecer cuestiones como cuáles son las características e intervenciones relevantes para un programa efectivo de prevención de riesgos laborales ergonómicos y psicosociales.

- **Aspectos metodológicos**

La revisión bibliográfica sobre los factores de riesgo (ergonómicos y psicosociales), guiada por las pautas de un enfoque sistémico, es un tipo de investigación académica que se encuentra dentro de la literatura laboral —desde hace varias décadas— publicadas por la OIT o por autores patrocinados por la OIT y otras instituciones conexas (OSHA Europea, 2022) [14]. También existe heterogeneidad en la forma de aplicar o interpretar los conceptos fundamentales para el tema, como es el caso de los

conceptos '*factor de riesgo psicosocial*' y '*riesgo psicosocial*' (OIT, 2016) [15]; la explicación y armonización conceptual exige recurrir a publicaciones científicas y documentos técnicos, lo que contribuirá al diseño de programas de intervención efectivos, incluyendo la vigilancia de factores de riesgo en el entorno laboral para la prevención de TME.

La revisión narrativa se inició con la definición de una pregunta de investigación clara, lo que facilitó la búsqueda y selección de literatura relevante. En este estudio, la pregunta central abordó la gestión de la prevención de los factores de riesgo ergonómicos y psicosociales en relación con los trastornos musculoesqueléticos en el ámbito laboral. Esto proporcionó una base sólida para estructurar la investigación y orientar el análisis de la literatura existente.

La estrategia de búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en bases de datos académicas y repositorios institucionales reconocidos, como PubMed, Hinari, Embase y Scopus, además de documentos normativos emitidos por organismos como la OIT, OMS y OSHA. Se emplearon términos MeSH y DeCS con operadores para optimizar la recuperación de información relevante. Entre los criterios de inclusión se priorizaron estudios publicados entre 2014 y 2024, en español e inglés, mientras que se excluyeron documentos sin relación con la prevención de riesgos laborales o con baja calidad metodológica. El proceso de selección y evaluación crítica de la literatura siguió el esquema PRISMA [16], pasando por las etapas de identificación, filtrado, elegibilidad e inclusión de estudios relevantes.

En la búsqueda de publicaciones relevantes del estudio se aplicó las palabras clave o descriptores, los descriptores fueron seleccionados con base en los términos MeSH (Medical Subject Headings) y DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud): ‘factores de riesgo ergonómico’, ‘factores de riesgo psicosocial’, ‘trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo’, ‘prevención de riesgos laborales’.

Durante la fase de análisis y síntesis, se realizó una armonización conceptual de los términos clave, considerando normativas nacionales e internacionales. Se identificaron mejores prácticas en la prevención de trastornos musculoesqueléticos, integrando los enfoques existentes en una síntesis narrativa alineada con los objetivos del estudio. Para organizar la información, se emplearon fichas bibliográficas de resumen, lo que permitió estructurar y sintetizar los aportes de las publicaciones incluidas.

Metodología de búsqueda bibliográfica

La presente revisión narrativa se realizó siguiendo una estrategia sistemática y transparente para la identificación, selección y análisis de la literatura científica relevante sobre la gestión de los factores de riesgo ergonómicos y psicosociales en la prevención de los trastornos musculoesqueléticos en el ámbito laboral.

i. Estrategia de Búsqueda Bibliográfica

- **Bases de datos consultadas:** Se seleccionaron cinco bases de datos reconocidas por su cobertura temática y calidad científica: PubMed (Medline), Scopus, ScienceDirect (Elsevier), EMBASE (Elsevier) y Research4Life (HINARI).

- **Periodo de búsqueda:** Se acotó la búsqueda a publicaciones comprendidas entre enero de 2014 y julio de 2024.
- **Selección de términos clave:** Se emplearon términos equivalentes en inglés y español, relacionados con los objetivos del estudio, tales como “ergonomic risk factors”, “psychosocial risk factors”, “prevention occupational risks”, “work-related musculoskeletal disorders” y sus respectivas traducciones.
- **Uso de operadores booleanos:** Para optimizar la precisión, los términos seleccionados se combinaron mediante los operadores booleanos AND/OR, por ejemplo: (“ergonomic risk factors” OR “psychosocial risk factors”) AND (“work-related musculoskeletal disorders” (Trastornos musculoesqueléticos laborales - TME) AND (“prevention occupational risks” (“prevención de riesgos laborales”).

ii. Criterios de Selección de Estudios

- **Criterios de inclusión:**
 - Publicaciones revisadas por pares (artículos originales, revisiones sistemáticas, guías técnicas).
 - Texto completo disponible en inglés o español.
 - Estudios que abordaran explícitamente la relación entre factores de riesgo ergonómico y/o psicosocial y trastornos musculoesqueléticos en contextos laborales.
 - Año de publicación dentro del rango establecido (2014–2024).

Tabla 1: Resultados de la búsqueda bibliográfica por base de datos (2014–2024), con artículos encontrados vs. incluidos y porcentaje de inclusión en el estudio.

Base de datos	Resultados encontrados	Artículos incluidos	Porcentaje de inclusión
Research4Life (HINARI)	36	15	41.7%
ScienceDirect (Elsevier)	45	8	17.8%
Scopus (Elsevier)	55	24	43.6%
EMBASE (Ovid)	23	7	30.4%
PubMed (Medline)	78	19	24.4%

- **Criterios de exclusión:**

- Resúmenes de congresos, cartas al editor, documentos duplicados y trabajos sin acceso a texto completo.
- Estudios que no abordaran directamente la temática de interés (por ejemplo, intervenciones exclusivamente biomédicas, sin referencia al contexto ocupacional o ergonómico).

iii. Proceso de Cribado y Selección

- **Fases del proceso:**

1. **Identificación:** Se realizó la búsqueda electrónica en cada base de datos, recuperando todas las referencias pertinentes según los términos empleados.
2. **Cribado inicial:** Se eliminaron duplicados y se revisaron títulos y resúmenes para descartar los estudios fuera de alcance.
3. **Elegibilidad:** Se evaluaron los textos completos de los artículos seleccionados en el cribado, aplicando rigurosamente los criterios de inclusión y exclusión.
4. **Inclusión:** Finalmente se incluyeron 65 artículos para la síntesis narrativa.

- **Herramientas de gestión:** Se utilizó una matriz de extracción de datos –en archivo Excel– para registrar los detalles de cada estudio (autor, año, país, método, población, factores de riesgo analizados, resultados principales) y facilitar el análisis comparativo.

iv. Síntesis de Resultados

- Los estudios fueron analizados de acuerdo con la naturaleza del riesgo (ergonómico, psicosocial, organizacional), el entorno laboral evaluado y la aplicabilidad de las intervenciones preventivas identificadas.
- Se prestó especial atención a la calidad metodológica, la diversidad geográfica y de sectores, y la complementariedad entre resultados cuantitativos y cualitativos.

Flujo del proceso (diagrama PRISMA adaptado):

1. Registros identificados (n=237)
2. Registros tras eliminación de duplicados (n=173)
3. Títulos y resúmenes cribados (n=173)
4. Artículos evaluados a texto completo (n=91)
5. Artículos incluidos en la revisión (n=65)

Como se observa, el número de referencias obtenidas varió significativamente entre las diferentes fuentes. PubMed fue la base de datos que recuperó la mayor cantidad de artículos inicialmente (78 resultados) en la temática buscada. Le siguieron, en orden decreciente de resultados totales, **Scopus** con 55 referencias, ScienceDirect

con 45, Research4Life/HINARI con 36, y finalmente EMBASE con 23 referencias. Estas cifras reflejan la amplitud de cobertura de cada base: bases multidisciplinarias o ampliamente indexadas (como PubMed y Scopus) tienden a recuperar más estudios sobre un tema dado, mientras que bases más especializadas o restringidas (como EMBASE o la plataforma editorial ScienceDirect) pueden arrojar un número menor de resultados.

En cuanto a los artículos finalmente incluidos (aquellos seleccionados por cumplir los criterios de relevancia y disponer de texto completo para su análisis), la contribución de cada base también presentó variaciones notables. Scopus proporcionó el mayor número de artículos incluidos, con 24 artículos relevantes obtenidos a través de esta base. PubMed aportó 19 artículos incluidos, ubicándose como la segunda fuente en cantidad de literatura útil para el estudio. Research4Life/HINARI contribuyó con 15 artículos incluidos, un número intermedio pero considerable dado su total recuperado. ScienceDirect, por su parte, tuvo 8 artículos incluidos, y EMBASE aportó 7 artículos incluidos.

Para el análisis y síntesis de los artículos incluidos, se diseñó y empleó una matriz de extracción de datos que permitió organizar de forma estructurada la información relevante de cada estudio analizado. En esta matriz se consignaron sistemáticamente las variables principales de interés (factores de riesgo ergonómicos, psicosociales y TME), características de la población, metodología utilizada, instrumentos de medición, resultados clave, asociaciones estadísticas y recomendaciones de intervención reportadas. Esta herramienta facilitó la comparación transversal entre estudios, identificando patrones de riesgo comunes, la frecuencia y peso relativo de cada factor, y la heterogeneidad en métodos e

instrumentos aplicados. Además, permitió visualizar la consistencia de los hallazgos y las limitaciones propias de cada investigación, contribuyendo a una interpretación integradora y crítica de la evidencia disponible.

Esta sistematización fue clave para garantizar la transparencia, trazabilidad y rigor en la síntesis narrativa, así como para fundamentar las conclusiones y propuestas de mejora en la gestión de los factores de riesgo analizados en el contexto de los TME laborales.

Matriz de Consistencia

ELEMENTO	CONTENIDO
Título del estudio	Revisión de la gestión de los factores de riesgo ergonómicos y psicosociales en la prevención de los trastornos musculoesqueléticos: enfoques y mejores prácticas en el ámbito laboral.
Problema de investigación	¿Cómo se gestiona actualmente la prevención de los factores de riesgo (ergonómicos y psicosociales) para la reducción de los trastornos musculoesqueléticos en el ámbito laboral?
Objetivo general	Describir y analizar los enfoques actuales en la gestión de los factores de riesgo laborales ergonómicos y psicosociales en la prevención de los trastornos musculoesqueléticos.
Objetivos específicos	1. Caracterizar los factores de riesgo ergonómicos y psicosociales relacionados al desarrollo de los TME en el ámbito laboral. 2. Describir los TME en relación con dichos factores de riesgo en distintos entornos laborales. 3. Identificar mejores prácticas y directrices normativas en la prevención de los TME.
Tipo de estudio	Estudio descriptivo – revisión narrativa de literatura científica y normativa (enfoque cualitativo sin hipótesis).
Variables principales	1. Gestión de factores de riesgo ergonómicos 2. Gestión de factores de riesgo psicosociales 3. Trastornos musculoesqueléticos (TME)
Definición conceptual	- Riesgos ergonómicos: Condiciones físicas del puesto de trabajo que pueden causar sobreesfuerzo o lesiones (p. ej., posturas forzadas, movimientos repetitivos). - Riesgos psicosociales: Factores organizativos que pueden causar daño psicológico o físico (p. ej., carga de trabajo, falta de apoyo). - TME: Lesiones del sistema musculoesquelético causadas o agravadas por el trabajo.

FUNDAMENTO TEÓRICO

El Sistema de Trabajo describe la interacción entre el trabajador, el entorno físico, las tecnologías utilizadas y la organización del trabajo. Está compuesto por cuatro elementos clave: el subsistema tecnológico (herramientas y tecnología utilizadas en el trabajo), el subsistema del trabajador (habilidades, conocimientos y capacidades individuales), el diseño organizacional (estructura y procesos de trabajo), y el diseño del ambiente físico (condiciones del entorno laboral). Además, el modelo considera el impacto de factores psicológicos e interacciones sociales, resaltando su influencia en el desempeño, bienestar, seguridad y excelencia organizacional. La gestión adecuada de estos factores es clave para la sostenibilidad y mejora continua del sistema de trabajo, promoviendo un ambiente productivo y saludable.

El sistema de trabajo está compuesto por diversos elementos interconectados que influyen en la actividad del trabajador y su desempeño:

1. Aspectos ergonómicos del trabajo

El contenido del trabajo abarca elementos clave para la eficiencia, seguridad y bienestar laboral. Entre ellos están el diseño ergonómico del puesto, que optimiza la interacción entre tareas, herramientas y trabajadores; los procedimientos claros, que garantizan consistencia y seguridad; y los recursos disponibles, fundamentales para un desempeño eficiente. También incluye estándares que aseguran calidad y salud en el trabajo, y herramientas adecuadas que previenen riesgos laborales. La

OIT y la EU-OSHA destacan que gestionar estos aspectos integralmente es esencial para crear entornos laborales saludables y productivos.

La ergonomía en el trabajo optimiza la seguridad y productividad al mejorar el **diseño** del puesto, organizando el espacio físico para minimizar posturas forzadas y esfuerzo innecesario. La iluminación, ventilación y control de vibraciones son esenciales para reducir la fatiga y prevenir TME. Además, la distribución del mobiliario y equipos debe adaptarse a las necesidades antropométricas del trabajador para evitar sobrecargas musculares. [17]

El uso de procedimientos bien definidos y herramientas ergonómicas facilita la ejecución eficiente de tareas, reduciendo riesgos de movimientos repetitivos y cargas excesivas. La selección de recursos adecuados, como sillas ajustables y superficies de trabajo a la altura correcta, es clave para prevenir lesiones. Pausas activas y estrategias organizacionales permiten equilibrar la carga laboral y mitigar el estrés físico y mental.

La OIT y la EU-OSHA enfatizan la importancia de los estándares de seguridad y salud, asegurando que las condiciones laborales cumplan con normas internacionales. La gestión integral de la ergonomía, incluyendo el mantenimiento de herramientas y la capacitación en posturas seguras, garantiza entornos de trabajo saludables, reduciendo la incidencia de trastornos musculoesqueléticos y promoviendo el bienestar a largo plazo.

2. Factores Organizacionales:

2.1. Cultura organizacional y clima laboral: La cultura organizacional representa el conjunto de valores, creencias y normas que definen la identidad de una empresa

y orientan el comportamiento de sus miembros. Esta cultura influye en la toma de decisiones, la resolución de conflictos y las relaciones internas, generando sentido de pertenencia y alineación estratégica. Un entorno con cultura sólida impulsa el desempeño colectivo.

El clima laboral, en cambio, refleja la percepción diaria de los colaboradores sobre su ambiente de trabajo, incluyendo factores como liderazgo, comunicación, carga laboral y oportunidades de desarrollo. Un clima positivo fomenta la confianza, reduce el estrés y mejora la satisfacción.

En contextos modernos con modelos híbridos y remotos, se vuelve esencial un liderazgo empático, flexible y comunicativo para mantener la cohesión organizacional. La alineación clara de los valores institucionales en todos los formatos de trabajo fortalece el compromiso y el propósito. Ambos conceptos son dinámicos y requieren evaluación constante para adaptarse a transformaciones internas y externas, como la digitalización y las nuevas expectativas laborales. Su gestión estratégica es clave para el éxito sostenible de cualquier organización.

2.2. Gestión y diseño del puesto: La gestión y el diseño del puesto se refieren a la organización y estructuración del espacio, las tareas y responsabilidades laborales para optimizar el desempeño y bienestar del trabajador. Un enfoque ergonómico adapta mobiliario, herramientas y ritmos de trabajo a las capacidades físicas y cognitivas de los empleados, previniendo lesiones musculoesqueléticas y la fatiga. Además, un liderazgo participativo que involucra a los colaboradores en estas decisiones contribuye a crear un ambiente saludable, aumentando la motivación,

satisfacción y productividad, especialmente en trabajos con tareas repetitivas o posturas prolongadas.

2.3. Procesos y normativas: La estructuración de procesos y la aplicación de normativas de seguridad garantizan un entorno laboral ordenado y seguro. Estas medidas reducen riesgos ocupacionales, aseguran la consistencia operativa y refuerzan la responsabilidad organizacional. Además, fomentan la cultura de cumplimiento y la confianza entre empleados y empleadores, promoviendo prácticas alineadas con estándares internacionales de seguridad y salud en el trabajo.

2.4. Estrategias organizacionales y tecnología: Consiste en adaptar estructuras y procesos laborales para integrar tecnologías que optimicen la comunicación, colaboración y productividad de los equipos. En contextos de trabajo remoto o híbrido, el uso de plataformas digitales y la gestión flexible de tareas fortalecen el sentido de pertenencia y cohesión. Además, las estrategias en salud ocupacional incluyen la implementación de programas de prevención de riesgos, la promoción del bienestar integral y la formación continua en ergonomía y manejo del estrés laboral. Estas acciones combinadas ayudan a reducir riesgos psicosociales como el estrés y la desconexión, promoviendo un ambiente laboral saludable y un desempeño sostenible en el tiempo.

3. Componentes del Trabajo:

1. Demandas físicas y mentales del puesto: La carga laboral se compone de exigencias físicas, como manipulación de cargas, posturas prolongadas y

movimientos repetitivos, así como demandas cognitivas, incluyendo toma de decisiones, multitarea y presión temporal. Un desequilibrio entre estas exigencias y la capacidad del trabajador aumenta el riesgo de fatiga, estrés y trastornos musculoesqueléticos, impactando el desempeño y la salud ocupacional.

2. Recursos, herramientas y procedimientos: La disponibilidad de equipos ergonómicos, procedimientos operativos estandarizados y tecnología adecuada es fundamental para optimizar la eficiencia y reducir riesgos laborales. Herramientas mal diseñadas o procedimientos ineficientes pueden generar sobrecarga física, errores humanos y fatiga mental. Una adecuada selección y mantenimiento de estos elementos garantiza mayor seguridad y calidad en el trabajo.

3. Entorno físico y condiciones ambientales del lugar de trabajo: Factores como iluminación, temperatura, ruido y calidad del aire influyen directamente en el bienestar y rendimiento del trabajador. Ambientes con iluminación deficiente, temperaturas extremas o niveles altos de ruido pueden generar distracción, fatiga y enfermedades ocupacionales. La implementación de controles ambientales adecuados contribuye a la salud, seguridad y confort en el espacio laboral.

Calidad del empleo en salud ocupacional

La calidad del empleo incluye siete dimensiones clave, identificadas por Eurofound, que afectan la salud física, mental y social de los trabajadores. Estas dimensiones destacan riesgos, beneficios e implicaciones, esenciales para prevenir enfermedades laborales y promover el bienestar.

El entorno físico laboral abarca condiciones materiales y ambientales que impactan la salud, los riesgos físicos (como ruido, temperatura, vibración), agentes químicos

o posturas forzadas; pueden causar enfermedades respiratorias, cardiovasculares, trastornos musculoesqueléticos o accidentes laborales. Un ambiente seguro y ergonómico reduce lesiones, protege la salud y promueve el bienestar.

El entorno social laboral incluye relaciones interpersonales, liderazgo y comunicación, así como la ausencia de acoso, discriminación o violencia. Un entorno positivo con compañerismo y respaldo fomenta bienestar mental, social y físico, además de satisfacción laboral. Esto mejora la cooperación y el sentido de pertenencia, previniendo riesgos psicosociales como el estrés crónico y promoviendo un clima saludable basado en respeto y colaboración, protegiendo la salud integral del trabajador.

La intensidad del trabajo incluye ritmo, carga, presión y esfuerzo. Exigencias altas provocan fatiga física, estrés crónico y burnout, afectando la salud mental (ansiedad, insomnio) y física (hipertensión, enfermedades cardíacas). Además, incrementan errores y accidentes laborales. Una intensidad moderada, con pausas y distribución equilibrada, ayuda a prevenir trastornos ocupacionales y garantiza jornadas productivas y saludables. Controlar estas demandas es clave para proteger el bienestar integral de los trabajadores.

La dimensión de habilidades y autonomía permite al trabajador desarrollar competencias, tomar decisiones y controlar tareas, fomentando motivación, bienestar y menor estrés. Un empleo con alto nivel de autonomía reduce riesgos de sobreesfuerzo y enfermedades cardiovasculares, mientras que trabajos monótonos y de bajo control incrementan estrés, apatía y desmotivación. Promover empleos con oportunidades de crecimiento mejora la satisfacción, refuerza la autoestima y previene impactos negativos en la salud física y mental. Esto es clave para evitar

alienación laboral y fomentar entornos enriquecedores que mantienen el compromiso de los trabajadores.

La calidad del tiempo de trabajo incluye duración de jornadas, horarios, descansos y conciliación entre trabajo y vida personal. Jornadas largas, trabajo nocturno y turnos rotativos generan fatiga crónica, trastornos del sueño y estrés, elevando riesgos cardiovasculares y accidentes. En cambio, horarios equilibrados y pausas adecuadas favorecen salud mental y física, mejoran la satisfacción y previenen enfermedades laborales. Las medidas de conciliación son clave para proteger el bienestar integral y garantizar un equilibrio saludable entre trabajo y vida.

La dimensión de perspectivas se centra en la seguridad laboral y las oportunidades de desarrollo profesional. Empleos con estabilidad y posibilidades de ascenso generan tranquilidad, motivación y reducen el estrés. La inseguridad, por el contrario, incrementa la ansiedad, la depresión y ocasiona problemas físicos, afectando también las relaciones familiares y la participación social. Mejorar las perspectivas mediante contratos estables y capacitación contribuye a un entorno laboral más saludable y preventivo.

La remuneración es esencial para la calidad del empleo y el bienestar integral del trabajador. Un salario adecuado cubre necesidades básicas, permite un estilo de vida saludable y reduce el estrés financiero. Ingresos insuficientes generan ansiedad, frustración y riesgo de enfermedades físicas y mentales, especialmente al percibirse un desequilibrio entre esfuerzo y recompensa. Garantizar ingresos dignos previene tensiones económicas y favorece entornos de trabajo saludables.

La organización del trabajo según ISO 45003:2021 comprende las condiciones de diseño, organización y gestión de las tareas (horarios, roles) que pueden incrementar la probabilidad de efectos adversos sobre la salud. En la práctica incluye cómo se planifica el trabajo (carga, ritmo, plazos), cómo se programan las jornadas (duración, pausas, turnos/nocturnidad, previsibilidad), el grado de control/autonomía del trabajador, la claridad de rol, la disponibilidad de recursos y formación, y la gestión del cambio organizativo. Estas condiciones, cuando son inadecuadas, se asocian con mayor intensidad de trabajo, fatiga, factores repetidamente vinculados a peor salud y más incidentes.

Los factores de la organización del trabajo son determinantes psicosociales que, cuando se gestionan de manera deficiente, incrementan el riesgo de problemas de salud física (fatiga, trastornos musculoesqueléticos, alteraciones del sueño, cardiovasculares) y mental (estrés, ansiedad, depresión, burnout). Además, deterioran la salud y el bienestar global del trabajador, aumentando la accidentabilidad, los conflictos laborales y la rotación de personal.

Carga de Trabajo y Estrés:

La carga de trabajo, tanto física como mental, influye de forma determinante en la salud y el bienestar de los trabajadores en todos los sectores laborales. Las exigencias físicas se refieren a las demandas sobre el cuerpo (v.gr., manipulación manual de cargas o mantener posturas incómodas sostenidas, movimientos repetitivos), mientras que las exigencias mentales abarcan las demandas cognitivas y emocionales del trabajo (v.gr., tomar decisiones bajo presión o trabajar bajo presión de tiempo, manejar múltiples tareas a la vez). Cuando estas cargas superan la capacidad del trabajador, pueden comprometer la salud ocupacional y el

rendimiento, conduciendo a fatiga, lesiones musculoesqueléticas y trastornos psicológicos.

1. Equilibrio entre las exigencias del trabajo y la capacidad del trabajador: Se refiere a la adecuación de las demandas laborales —físicas, cognitivas y emocionales— al nivel de las capacidades y recursos del empleado. Mantener este balance es fundamental para prevenir la fatiga, reducir errores y evitar el desgaste tanto físico como mental. Un desajuste, ya sea por sobrecarga o por falta de retos y estímulos, afecta negativamente la productividad y el bienestar, incrementando el riesgo de estrés, agotamiento y lesiones ocupacionales.

2. Carga física y mental como factores determinantes del bienestar:

La carga física de trabajo comprende las demandas musculoesqueléticas derivadas de la manipulación de cargas, posturas mantenidas y movimientos repetitivos. Estas actividades generan tensión en músculos, tendones y articulaciones, especialmente en extremidades superiores y zona lumbar, lo que puede provocar fatiga, molestias y trastornos musculoesqueléticos (TME). El mantenimiento prolongado de posturas estáticas y la repetitividad de gestos aumentan el riesgo de lesión si no se permite un adecuado tiempo de recuperación. Factores agravantes incluyen el uso de herramientas vibrátiles, temperaturas extremas y un diseño ergonómico insuficiente. La prevención requiere ajustar las tareas a la capacidad física del trabajador y la organización del trabajo para minimizar el esfuerzo innecesario y favorecer la salud musculoesquelética.

La carga mental laboral implica la gestión de demandas cognitivas y emocionales como la toma de decisiones, trabajo bajo presión, multitarea y cumplimiento de

plazos ajustados. Un exceso sostenido de estas demandas puede causar fatiga mental, caracterizada por dificultad para concentrarse, disminución de la atención y sensación de agotamiento cognitivo. A largo plazo, esta sobrecarga puede desencadenar trastornos psicológicos como ansiedad, depresión o burnout, impactando directamente en el bienestar y desempeño del trabajador. Los riesgos se agravan por la falta de control, ambigüedad en roles y escaso apoyo social. La gestión efectiva de la carga mental incluye la implementación de estrategias de prevención, promoción de la salud mental y fomento de un entorno laboral que facilite la recuperación y el bienestar psicológico.

3. Estrés laboral derivado de la sobrecarga de trabajo y presión

organizacional: La falta de control sobre las tareas, el exceso de responsabilidades y la presión por cumplir objetivos pueden generar estrés crónico. Esto afecta la concentración, la motivación y el estado de ánimo, además de incrementar el riesgo de enfermedades cardiovasculares, ansiedad y depresión en los trabajadores.

En la práctica, la carga física y la mental a menudo coexisten e incluso se potencian mutuamente; un trabajador puede afrontar simultáneamente exigencias físicas y presiones mentales, incrementando el riesgo de lesiones musculoesqueléticas incluso en ausencia de gran esfuerzo físico; de forma recíproca, el dolor físico crónico (como el dolor lumbar por sobreesfuerzo) puede elevar la carga mental al generar preocupación, distrés y disminución del estado de ánimo, creando un ciclo negativo para la salud del trabajador.

4. Impacto de los riesgos psicosociales y el estrés en la salud mental y física, aumentando la vulnerabilidad a TME: Factores como el acoso laboral, la

inestabilidad en el empleo y el aislamiento social agravan el estrés, debilitando la capacidad de recuperación muscular y aumentando el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. La gestión de estos riesgos a través de estrategias organizacionales y apoyo psicosocial es clave para prevenir su impacto en la salud laboral.

Los factores de riesgo psicosocial (FRP) son aspectos de la organización del trabajo, los factores sociales del trabajo, las condiciones de trabajo, el entorno y las relaciones laborales que pueden afectar a la salud psicológica o física de los trabajadores. Además de los mencionados, otros riesgos psicosociales relevantes para el presente estudio incluyen:

✓ **Carga mental excesiva:** Trabajos con alta exigencia cognitiva o emocional, como la atención a clientes o pacientes, pueden generar estrés crónico y fatiga mental, afectando la capacidad de recuperación física y aumentando la vulnerabilidad a los TME. Se manifiesta típicamente cuando confluyen alta densidad informativa, multitarea, interrupciones frecuentes, plazos perentorios, ambigüedad de instrucciones y bajo control sobre el ritmo, junto con recursos insuficientes.

✓ **Demandas emocionales:** Las demandas emocionales son exigencias laborales relacionadas con la gestión de emociones en interacciones con clientes, pacientes o usuarios, incluyendo la expresión de empatía, resolución de conflictos y responsabilidad por el bienestar de otros. Estas demandas pueden provocar agotamiento emocional, despersonalización y una baja realización personal.

✓ **Esconder emociones:** en el entorno laboral, conocido como trabajo emocional, es un riesgo psicosocial que requiere suprimir emociones genuinas y expresar emociones no sentidas para cumplir con las expectativas organizacionales o sociales. Este fenómeno es frecuente en profesiones con alta interacción personal, como atención al cliente, docencia, salud y servicios sociales.

✓ **Falta de autonomía y control sobre el trabajo:** La imposibilidad de influir en las tareas o en la toma de decisiones incrementa la percepción de estrés, afectando la motivación y generando tensión muscular sostenida. Cuando los trabajadores tienen poca autonomía en la ejecución de sus tareas y escaso margen para la toma de decisiones, se genera un incremento del estrés y fatiga mental, lo que impacta directamente en la aparición de TME.

✓ **Trabajo monótono o repetitivo:** La ausencia de variedad en las tareas puede aumentar la fatiga psicológica y reducir la capacidad de atención, favoreciendo errores y el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos. El trabajo monótono no solo aumenta la fatiga psicológica y reduce la capacidad de atención, sino que también puede disminuir la satisfacción laboral y la motivación. Esta falta de estímulo y variedad en las tareas favorece errores y accidentes.

✓ **Jornadas laborales extensas y falta de recuperación:** La extensión excesiva de las jornadas laborales, especialmente cuando no se acompañan de períodos adecuados de descanso y recuperación, representa un factor de riesgo para la salud musculoesquelética de los trabajadores. La evidencia científica indica que trabajar más de 8 horas diarias o más de 48 horas semanales se asocia con un

incremento significativo en la incidencia de lesiones musculoesqueléticas, fatiga crónica, y ausentismo laboral.

✓ **Falta de apoyo social y relaciones interpersonales deficientes:** El apoyo social en el trabajo, definido como la percepción de asistencia emocional, instrumental o informativa por parte de compañeros, supervisores y la organización, constituye un factor psicosocial protector crucial en la prevención del estrés laboral y sus consecuencias físicas. La ausencia de respaldo de compañeros y supervisores puede intensificar el estrés laboral y generar tensión muscular constante, agravando el riesgo de TME.

✓ **Inseguridad laboral y cambios organizacionales frecuentes:** generan en los trabajadores una sensación constante de incertidumbre respecto a la estabilidad de su empleo y la continuidad de sus funciones. Esta situación psicosocial adversa puede provocar elevados niveles de ansiedad y estrés crónico, afectando negativamente tanto la salud mental como el bienestar físico de los empleados. Además, la falta de control y previsibilidad en el entorno laboral dificulta la adaptación y reduce la capacidad de afrontamiento, incrementando el riesgo de trastornos relacionados con la salud psíquica.

✓ **La insatisfacción laboral** es una experiencia emocional adversa que surge cuando el entorno profesional no responde a las expectativas, valores o necesidades del trabajador. Este malestar puede reflejarse en factores como la remuneración, las tareas asignadas, el clima organizacional y los vínculos interpersonales, generando consecuencias como desmotivación, estrés, desgaste emocional y disminución del rendimiento.

Estos factores, en combinación con los riesgos disergonómicos, potencian la aparición de TME y requieren un enfoque integral de prevención en el entorno laboral.

El documento EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS PSICOSOCIALES (INSST, 2024) define:

..Los factores psicosociales son condiciones de trabajo relacionadas con la organización del trabajo, el contenido y la ejecución de las tareas y con las relaciones interpersonales y los contextos en los que se desarrolla el trabajo, que cuando se materializan de manera inadecuada o deficiente (por diseño, por configuración, dimensionamiento y/o implantación) aumentan la probabilidad de que se generen consecuencias negativas para la seguridad y la salud de los trabajadores y las trabajadoras.

identifica los principales riesgos psicosociales en el trabajo, destacando el estrés laboral, el síndrome de burnout, la violencia laboral y las alteraciones derivadas del trabajo a turnos y horario nocturno. El estrés laboral surge de una sobrecarga de demandas que exceden la capacidad del trabajador, generando trastornos emocionales, cognitivos y físicos. El síndrome de burnout se caracteriza por agotamiento emocional y desmotivación, común en trabajos con altas demandas emocionales. La violencia laboral incluye agresiones físicas, verbales o psicológicas, afectando la salud mental y el desempeño. El trabajo a turnos y nocturno altera los ritmos biológicos, afectando la calidad del sueño y aumentando la fatiga y errores laborales. [18]

En conclusión, un sistema de trabajo sostenible debe garantizar un equilibrio entre las demandas laborales y las capacidades del trabajador, optimizando la productividad sin comprometer la salud y el bienestar.

La auto-gestión de la salud por parte de los trabajadores desempeña un papel esencial en la prevención y manejo de los trastornos musculoesqueléticos crónicos (TME). Para ello, los trabajadores deben asumir un rol activo en el cuidado de su bienestar físico, adoptando hábitos saludables, utilizando correctamente las herramientas ergonómicas disponibles y reportando los síntomas tempranamente, con el objetivo de evitar el agravamiento de sus condiciones. [19]

Además, la formación y concienciación resultan fundamentales para que los trabajadores comprendan cómo gestionar su estado de salud en el entorno laboral. Esto promueve su autonomía en la toma de decisiones relacionadas con su bienestar, reduciendo la dependencia exclusiva de intervenciones médicas o ajustes en las condiciones laborales. Dentro de este marco, se fomenta la implementación de pausas activas, ejercicios terapéuticos y una comunicación eficaz con los empleadores, lo cual asegura que se realicen adaptaciones razonables en las actividades laborales cuando sea necesario.

Este enfoque refuerza la idea de que un entorno laboral saludable no solo depende de factores externos, sino también del compromiso individual de los trabajadores hacia el autocuidado y la mejora continua de su calidad de vida laboral.

Los TME de origen laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla [20]. La mayoría de los trastornos

musculoesqueléticos (TME) se desarrollan de manera acumulativa debido a la exposición repetitiva a cargas de diversa intensidad durante largos periodos de tiempo. Sin embargo, también pueden surgir de forma brusca como consecuencia de traumatismos agudos, tales como fracturas, provocados por accidentes laborales. Estos trastornos afectan principalmente a regiones como la espalda, el cuello, los hombros y las extremidades superiores, aunque las extremidades inferiores también pueden verse afectadas. Algunos TME, como el síndrome del túnel carpiano, presentan síntomas bien definidos, mientras que otros únicamente se manifiestan como dolor o incomodidad sin signos claros de un trastorno específico.

Interrelación del sistema de trabajo con la salud ocupacional.

El sistema de trabajo está diseñado para cumplir un propósito organizacional, asegurando el desempeño y bienestar del trabajador. Para lograrlo, se deben considerar los factores físicos, psicosociales y organizacionales que influyen en la actividad laboral. Cuatro subsistemas clave interactúan en este proceso: tecnológico, trabajador, diseño organizacional y diseño del ambiente físico, cuya interrelación determina la calidad del entorno laboral y la exposición a riesgos.

Existen varios factores que incrementan el riesgo de padecer TME. Entre ellos destacan los factores físicos y biomecánicos, los organizativos y psicosociales, y los individuales y personales. Estos factores pueden actuar de manera aislada o en combinación, aumentando la vulnerabilidad de los trabajadores. El análisis y gestión de estas variables son esenciales para la prevención y control de los TME en el entorno laboral.

Esto incluye tanto los factores físicos (movimientos repetitivos, posturas forzadas, manipulación de cargas) como los factores organizacionales y psicosociales (altas demandas laborales, estrés, ritmo de trabajo acelerado y falta de pausas). Además, el informe examina cómo las condiciones laborales y los perfiles demográficos de los trabajadores influyen en la prevalencia de los TME, permitiendo comprender el contexto en el que estos trastornos se desarrollan y persisten en el ámbito laboral.

El dolor de espalda en el ámbito laboral no solo tiene como causa los riesgos disergonómicos; los cuales interactúan de forma compleja con otros factores como el estrés, las vibraciones, el frío y la organización del trabajo. Por este motivo, es esencial llevar a cabo una evaluación integral de todos los riesgos que puedan contribuir al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (TME). [21]

Entre los factores destacados se encuentra el estrés laboral, que puede incrementar la tensión muscular y potenciar la percepción del dolor, aumentando así la probabilidad de padecer TME. La exposición a vibraciones, particularmente en actividades que involucran maquinaria pesada, también representa un riesgo al dañar los tejidos musculoesqueléticos y contribuir al dolor de espalda. Asimismo, trabajar en entornos fríos puede ocasionar rigidez muscular y una menor flexibilidad, lo que eleva la predisposición a lesiones en la espalda.

Por último, la organización del trabajo desempeña un papel significativo: factores como una carga de trabajo excesiva, la ausencia de pausas regulares y el diseño inadecuado de las tareas pueden derivar en posturas forzadas y movimientos repetitivos, incrementando el riesgo de padecer TME.

El artículo "Preventive factors against work-related musculoskeletal disorders: narrative review" [22] proporciona una visión detallada de los factores cinéticos

asociados a los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (TME), incluyendo movimientos repetitivos, fuerzas excesivas, posturas incómodas, compresión y vibraciones mecánicas.

Además, el estudio resalta la importancia de una evaluación integral que considere factores físicos, psicológicos, sociales y biomecánicos en el entorno laboral. Esta perspectiva holística es esencial para identificar y mitigar los riesgos asociados a los TME, lo que puede enriquecer significativamente tu investigación al proporcionar estrategias preventivas basadas en una comprensión completa de los factores de riesgo involucrados.

El diseño del trabajo y las condiciones organizacionales afectan directamente la carga laboral, la distribución de tareas y la autonomía del trabajador. Una mala gestión del tiempo, turnos prolongados y demandas excesivas pueden generar estrés y aumentar la incidencia de trastornos musculoesqueléticos (TME). Asimismo, factores ergonómicos como posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y espacios de trabajo deficientes pueden provocar fatiga y lesiones.

La prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos (TME) en el ámbito laboral está influida por diversos factores físicos, organizacionales y psicosociales. Entre los factores físicos destacan los movimientos repetitivos, las posturas forzadas y la manipulación de cargas. Por otro lado, los factores organizacionales y psicosociales, como altas demandas laborales, estrés, ritmos de trabajo acelerados y la falta de pausas, también juegan un papel crucial.

El informe subraya que las condiciones laborales, junto con los perfiles demográficos de los trabajadores, determinan el contexto en el que los TME se

desarrollan y persisten. En este sentido, el diseño del trabajo y las condiciones organizacionales impactan directamente en la carga laboral, la distribución de tareas y el grado de autonomía de los empleados. Una gestión inadecuada del tiempo, turnos prolongados y demandas excesivas pueden provocar estrés, lo que incrementa la incidencia de los TME. [23]

Asimismo, los factores ergonómicos, como las posturas inadecuadas, los movimientos repetitivos y los espacios de trabajo mal diseñados, contribuyen al desarrollo de fatiga y lesiones físicas en los trabajadores.

Los factores psicosociales desempeñan un papel crucial en la salud del trabajador. La percepción del trabajo, el apoyo social y la autonomía son determinantes del estrés laboral. Una alta demanda cognitiva combinada con escasos recursos y poca autonomía puede derivar en estrés crónico, afectando el bienestar y la productividad. La cultura organizacional también es clave, ya que políticas de prevención, pausas activas y formación en ergonomía pueden reducir riesgos y mejorar el desempeño.

Finalmente, las características individuales del trabajador, como edad, condición física y experiencia, influyen en su vulnerabilidad a los riesgos laborales. La interacción entre factores físicos, organizacionales y psicosociales determina la salud y el rendimiento en el trabajo. Un enfoque integral y preventivo en el diseño del sistema de trabajo es esencial para minimizar riesgos, reducir la incidencia de TME y garantizar la sostenibilidad del desempeño laboral.

Los Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados con el Trabajo (TME) afectan músculos, tendones y nervios debido a movimientos repetitivos, posturas

inadecuadas y falta de recuperación. También conocidos como RSI, RMI o CTD, impactan principalmente manos, muñecas, cuello y hombros. La prevención se basa en la identificación temprana de factores de riesgo y la aplicación de principios ergonómicos. La información del CCOHS es clave para comprender su origen y estrategias de mitigación en el entorno laboral. Terminología: Estos trastornos también se conocen como lesiones por movimientos repetitivos (RMI), lesiones por esfuerzo repetitivo (RSI) y trastornos por trauma acumulativo (CTD). [24]

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

Describir y analizar los enfoques actuales en la gestión de los factores de riesgos laborales ergonómicos y psicosociales en la prevención de los trastornos musculoesqueléticos.

Objetivos específicos:

1. Caracterizar los factores de riesgo ergonómicos que contribuyen en la aparición de TME en los trabajadores.
2. Caracterizar los factores de riesgo psicosociales que contribuyen en la aparición de TME en los trabajadores.
3. Describir las intervenciones ergonómicas y gestión de los factores de riesgos psicosociales para prevenir y controlar los TME.
4. Describir el marco normativo internacional y los dispositivos regulatorios nacionales en prevención y control de problemas ergonómicos y TME.

III. DESARROLLO DEL ESTUDIO

Información sobre los factores de riesgo psicosociales según la ILO (Organización Internacional del Trabajo), OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de EE.UU.) y otras agencias gubernamentales regulatorias en lo laboral; incluye definiciones y regulaciones específicas relacionadas con estos factores de riesgo.

Factores de riesgo psicosocial en el ámbito laboral: definiciones, ejemplos y regulaciones

Definiciones oficiales de los factores de riesgo psicosocial

Los factores de riesgo psicosocial (a veces llamados *peligros psicosociales*) se refieren a características de la organización, el contenido y la gestión del trabajo que pueden causar daño a la salud física, mental o social de los trabajadores. La definición clásica de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), adoptada junto con la OMS en 1984, los describe como “aquellas condiciones presentes en una situación de trabajo, relacionadas con la organización, contenido y realización del trabajo, susceptibles de afectar tanto al bienestar y la salud (física, psíquica o social) de los trabajadores como al desarrollo del trabajo”. En términos prácticos, la OIT señala que cualquier aspecto del diseño o la gestión del trabajo que incremente el riesgo de estrés laboral puede considerarse un peligro psicosocial [25].

El documento Directrices básicas para la gestión de los riesgos psicosociales (INSST, 2022) proporciona una visión detallada sobre la gestión de los factores de riesgo psicosocial en el trabajo, destacando su importancia en la seguridad y salud laboral. Define estos factores como condiciones organizativas que

pueden generar estrés, conflictos, falta de control sobre el trabajo y violencia laboral. Se identifican riesgos clave como sobrecarga de trabajo, falta de autonomía, horarios irregulares, inseguridad laboral y malas relaciones interpersonales. También se destacan sus efectos adversos, que incluyen trastornos musculoesqueléticos, enfermedades cardiovasculares y deterioro de la salud mental. El documento enfatiza la necesidad de evaluar y gestionar estos riesgos mediante metodologías estructuradas, involucrando a todos los niveles organizacionales. Se presentan estrategias de prevención primaria (modificación de condiciones laborales), secundaria (capacitación en manejo del estrés) y terciaria (tratamiento de daños ya ocurridos), enfatiza que una gestión adecuada mejora la productividad, reduce el absentismo y fortalece la imagen corporativa [26].

La perspectiva de Estados Unidos (OSHA/NIOSH) es similar. Un informe de NIOSH (CDC) define los peligros psicosociales laborales como “factores en el entorno de trabajo que pueden causar estrés, tensión o problemas interpersonales en el trabajador, estos tienen el potencial de causar daños físicos y psicológicos. Los riesgos psicosociales relacionados con el trabajo están a punto de superar a muchos otros riesgos laborales en términos de su contribución a la mala salud, las lesiones, la discapacidad y los costos” [27].

En otras palabras, si las exigencias del puesto exceden los recursos del trabajador o generan conflictos, estamos ante un riesgo psicosocial. Todas las agencias coinciden en que no se trata de la “debilidad” individual, sino de condiciones laborales adversas. Por ejemplo, OSHA destaca que el estrés

laboral es una respuesta dañina cuando “los requerimientos de un puesto no concuerdan con las capacidades, recursos o necesidades del trabajador”, “El estrés laboral es una de las consecuencias de la exposición a riesgos psicosociales. Concretamente se genera debido a una situación laboral en la que se dan unas condiciones psicosociales adversas o desfavorables. El estrés laboral es la respuesta, física y emocional, a un desequilibrio entre las exigencias percibidas y las capacidades de un individuo para hacer frente a esas exigencias.” [28]. En conjunto, las definiciones oficiales subrayan que los riesgos psicosociales surgen de la interacción negativa entre el trabajo (sus demandas y entorno) y el individuo, pudiendo desencadenar estrés y otros problemas de salud si no se gestionan adecuadamente [29].

Factores de riesgo psicosocial en distintos entornos laborales

Los factores de riesgo psicosocial pueden manifestarse de diversas formas en el día a día del trabajo, en distintos entornos laborales:

- Carga de trabajo excesiva y ritmo intenso: Volúmenes de trabajo muy altos, plazos estrictos o tener que trabajar a gran velocidad sin pausas suficientes son factores estresantes comunes [30]. Por ejemplo, en sectores como la logística, la atención sanitaria o las empresas tecnológicas, las jornadas con multitarea constante y plazos ajustados pueden sobrepasar la capacidad del trabajador. Esto aumenta el riesgo de fatiga y *burnout* [31].
- Horarios prolongados, turnos nocturnos y falta de descanso: Jornadas laborales muy largas, trabajo en turnos rotativos o nocturnos, horarios impredecibles y escasos períodos de recuperación son riesgos

psicosociales bien documentados. En entornos industriales, hospitalarios o de transporte, es frecuente la rotación de turnos y el trabajo nocturno, lo cual puede alterar el ciclo sueño-vigilia y dificultar la vida familiar, generando estrés crónico. La dificultad para conciliar el trabajo con la vida personal es en sí misma un factor psicosocial (falta de *work-life balance*).

- Falta de control y autonomía sobre el trabajo: Una escasa participación en la toma de decisiones o poca autonomía para organizar las propias tareas es un factor de riesgo psicosocial reconocido. Por ejemplo, un empleado que no puede influir en su ritmo de trabajo, en el orden de las tareas o en sus horarios experimenta más estrés. Estudios clásicos muestran que la combinación de altas demandas con bajo control incrementa significativamente el riesgo de problemas de salud (modelo demanda-control) [29].
- Ambigüedad o conflicto de rol: Cuando las responsabilidades del puesto no están claras, son contradictorias, o exceden la capacidad (por ejemplo, un trabajador que recibe funciones que no le corresponden o metas inalcanzables), aparece estrés por desempeño de rol inadecuado. Un ejemplo sería un supervisor intermedio que recibe instrucciones opuestas de diferentes directivos, o un empleado que debe cubrir dos puestos a la vez; esta situación suele derivar en ansiedad y frustración.
- Falta de apoyo social y malas relaciones interpersonales: Un bajo apoyo de jefes o compañeros, clima laboral tenso, conflictos frecuentes o

aislamiento social en el trabajo son factores psicosociales de primer. En oficinas donde reina la comunicación deficiente o en trabajos remotos sin interacción, los trabajadores pueden sentirse aislados, lo que afecta su bienestar. Asimismo, los conflictos no resueltos, la discriminación o trato injusto, y la ausencia de apoyo agravan el estrés.

- Violencia laboral, acoso u hostigamiento: El acoso psicológico (mobbing), el bullying, el acoso sexual o la violencia por parte de clientes/usuarios son riesgos psicosociales extremos. Estos se presentan, por ejemplo, en el sector salud (agresiones a personal sanitario), educación (acoso a docentes) o atención al cliente. La OIT destaca que la exposición a violencia o acoso en el trabajo provoca problemas serios como depresión, ansiedad, trastorno de estrés postraumático, burnout e insatisfacción laboral [28] [29]. Tanto la violencia física como la violencia psicológica deterioran profundamente la salud mental de los trabajadores.

El documento “Ending violence and harassment in the world of work” de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) define el acoso laboral como un conjunto de comportamientos inaceptables o amenazas que pueden causar daño físico, psicológico, sexual o económico. Estas conductas, entre las que se incluyen el abuso verbal, la intimidación, la humillación o el aislamiento social, generan entornos hostiles y afectan gravemente la dignidad, salud y bienestar de los trabajadores, pudiendo constituir un patrón repetitivo en cualquier sector o nivel jerárquico. [32]

Asimismo, la OIT subraya la necesidad de establecer marcos legales claros y políticas efectivas que promuevan una cultura de respeto y tolerancia cero hacia la violencia y el acoso en el trabajo. El Convenio 190 se presenta como un instrumento clave, y se destaca el rol fundamental de empleadores, sindicatos y gobiernos en la implementación de medidas preventivas, formación continua y mecanismos de denuncia seguros, con el fin de garantizar ambientes laborales seguros, inclusivos y libres de hostigamiento.

- Inseguridad laboral y falta de desarrollo profesional: La incertidumbre sobre la continuidad en el empleo (temor a perder el trabajo), la contratación temporal prolongada o la falta de oportunidades de ascenso son fuentes importantes de estrés. Por ejemplo, durante crisis económicas muchos trabajadores experimentan *estrés por inseguridad* ante posibles despidos. Igualmente, sentirse “estancado” sin posibilidad de crecer en la organización o percibir un desequilibrio entre el esfuerzo realizado y las recompensas (salario, reconocimiento) contribuye al malestar. Estos factores son comunes en empleos precarios o altamente competitivos. [30]
- Condiciones de trabajo incómodas o peligrosas (factores combinados): Un entorno físico inadecuado (ruido, calor, equipamiento deficiente) o tecnologías mal diseñadas pueden producir *tecnoestrés* y sensación de impotencia. Aunque suelen considerarse riesgos ergonómicos o de seguridad, su presencia agrega carga psicosocial. Por ejemplo, un

trabajador obligado a usar una herramienta constantemente averiada afronta frustración continua (*estrés tecnológico*), y un teletrabajador con conectividad permanente puede sentir que nunca desconecta del trabajo. Estos aspectos muestran que los riesgos físicos y psicosociales a menudo se entrelazan. [31]

Esto implica que factores como exceso de trabajo, largas jornadas, falta de control, apoyo insuficiente, conflicto trabajo-familia, roles ambiguos, trato injusto, violencia y precariedad laboral son ejemplos típicos de riesgos psicosociales en diversos sectores. Sus consecuencias van desde estrés, ansiedad y burnout hasta problemas cardiovasculares, musculoesqueléticos y otras enfermedades relacionadas con el trabajo [28, 29].

Regulaciones, normativas y guías sobre riesgos psicosociales en el trabajo

Enfoque de la OIT (ámbito internacional)

La OIT reconoce desde hace décadas la importancia de los riesgos psicosociales e integra su gestión en el marco de la seguridad y salud ocupacional (SST) a nivel global. Si bien no existe un convenio OIT específico sobre “estrés laboral”, los convenios fundamentales de SST (por ejemplo, el Convenio 155 sobre seguridad y salud de 1981) obligan a identificar y controlar todos los riesgos en el trabajo, incluidos los de índole psicosocial (F. Chirico, 2017) [33]. La OIT ha elaborado guías y herramientas para abordar estos factores: por ejemplo, en 2016 dedicó el Día Mundial de la SST al estrés laboral, publicando el informe “*Estrés en el trabajo: un reto colectivo*”, que brinda orientaciones para prevenirlo.

Recientemente, la OIT junto con la Organización Mundial de la Salud han intensificado su llamado a la acción. En 2022 lanzaron directrices globales sobre salud mental en el trabajo, enfatizando la prevención en la fuente. Estas guías de la OMS/OIT recomiendan intervenciones concretas en el lugar de trabajo, tales como reducir cargas de trabajo excesivas, combatir comportamientos negativos (p. ej. acoso) y formar a los directivos para que promuevan entornos laborales psicológicamente saludables. Por primera vez, la OMS recomienda capacitar a los mandos en la prevención del estrés y en cómo apoyar a trabajadores en crisis [34]. La OIT también aprobó en 2019 el Convenio 190 sobre violencia y acoso en el mundo del trabajo, un instrumento legal internacional que obliga a los países ratificantes a tomar medidas para prevenir y sancionar el acoso y la violencia laboral, reconociendo el grave impacto psicosocial que estos tienen. Adicionalmente, la OIT promueve el concepto de trabajo decente: señala que condiciones de trabajo decente (salarios justos, estabilidad, respeto) reducen factores de riesgo psicosocial, mientras que las carencias en trabajo decente los agravan. En síntesis, el rol de la OIT ha sido establecer estándares generales y proveer guía técnica para que gobiernos y empleadores incluyan los riesgos psicosociales en sus sistemas de gestión de SST, con un enfoque preventivo y de promoción del bienestar.

El informe “Mental health at work: policy brief”, elaborado por la OMS y la OIT, enfatiza que el entorno laboral puede actuar como un factor protector o un riesgo para la salud mental, dependiendo de cómo se estructuren y gestionen las condiciones laborales. Factores psicosociales como el acoso psicológico (mobbing), la violencia, el hostigamiento, la discriminación, el aislamiento

social o la sobrecarga de trabajo contribuyen significativamente al desarrollo de afecciones como ansiedad, depresión, agotamiento emocional e incluso conductas suicidas. Frente a este panorama, el informe propone un marco integral de acción centrado en tres ejes principales: prevenir, proteger y apoyar. La prevención implica gestionar los riesgos psicosociales mediante intervenciones organizacionales orientadas a transformar la cultura institucional, mejorar las condiciones de trabajo y fomentar relaciones laborales saludables. La protección y promoción de la salud mental se basa en estrategias como la capacitación continua, la alfabetización emocional, la sensibilización sobre salud mental, la promoción del autocuidado, y el fortalecimiento de habilidades para reconocer y abordar tempranamente signos de afectación psíquica. Además, se subraya la importancia de empoderar a los trabajadores para que busquen apoyo sin temor a estigmatización. El tercer eje, centrado en el apoyo, contempla medidas como adaptaciones razonables, programas de reintegración laboral, y empleo con acompañamiento, para asegurar la participación plena y equitativa de quienes viven con afecciones mentales. Todo ello debe sostenerse en un entorno organizacional propicio, que cuente con liderazgo comprometido, inversión sostenida, respeto por los derechos, participación activa, integración intersectorial, evidencia científica y mecanismos de cumplimiento [35].

Enfoque de OSHA (Estados Unidos)

En Estados Unidos, la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) no cuenta (hasta ahora) con una norma específica que regule de

manera detallada los factores de riesgo psicosocial como el estrés. Sin embargo, la Ley de SST de EE.UU. exige en su *Cláusula de Deber General* que los empleadores brinden un lugar de trabajo “libre de peligros reconocidos” que puedan causar daño grave a los empleados. Esto ha servido de base para que OSHA aborde, de forma limitada, riesgos como la violencia laboral (publicando directrices para sectores de alto riesgo, v.gr. sanidad, comercio nocturno) o casos extremos de estrés crónico cuando constituyen un peligro reconocido. En la práctica, OSHA ha optado más por la vía de la orientación y la sensibilización que por la regulación directa.

En años recientes, OSHA y el Departamento de Trabajo de EE.UU. han lanzado iniciativas para priorizar la salud mental y el estrés laboral. Por ejemplo, en 2023 se anunció una campaña para ayudar a empleadores y trabajadores a hablar abiertamente sobre el estrés, reducir el estigma y promover recursos de apoyo (OSHA, 2023) [36]. OSHA ha creado una página específica de “Workplace Stress” con guías y materiales, disponibles también en español, donde destaca estadísticas alarmantes (como que el estrés laboral contribuye a *120 mil muertes al año en EE.UU.* y que 83% de los trabajadores reportan sufrir estrés relacionado con el trabajo. Las recomendaciones de OSHA enfatizan identificar los estresores laborales (v. gr., cargas de trabajo, horarios, conflicto), fomentar una cultura de bienestar y proveer apoyo a empleados con problemas. Aunque no es obligatorio a nivel federal, OSHA sugiere a las empresas implementar programas voluntarios de bienestar y planes de prevención del estrés.

Además, NIOSH (el Instituto Nacional para la SST, agencia científica gubernamental) impulsa el enfoque de “Total Worker Health”, que integra la protección de la salud psicológica. Un reporte NIOSH reciente urge a abordar los peligros psicosociales dado su creciente contribución a problemas de salud, instando a acciones a nivel organizacional, comunitario y de políticas públicas. Si bien OSHA no impone aún requerimientos formales sobre, por ejemplo, evaluación de riesgos psicosociales, estas guías voluntarias y la creciente concienciación preparan el terreno para una mayor atención institucional. Incluso algunos estados han promulgado normas específicas (por ejemplo, California tiene estándares para prevención de violencia en ciertos sectores). En resumen, en EE.UU. el marco regulatorio es menos explícito que en otros países, pero existen guías oficiales y un reconocimiento cada vez mayor de que el estrés, la sobrecarga y el acoso son riesgos laborales que deben prevenirse en la medida de lo posible.

Enfoque en la Unión Europea y agencias europeas

En la Unión Europea, los riesgos psicosociales se enmarcan claramente dentro de las obligaciones legales generales de prevención. La Directiva Marco 89/391/CEE de la UE establece que el empleador debe garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con el trabajo, lo que abarca también los factores psicosociales. En consecuencia, los empleadores europeos (tanto públicos como privados) tienen la obligación legal de evaluar y gestionar *todos* los tipos de riesgos laborales, incluidos los psicosociales. Esto ha llevado a que muchos países de la UE desarrollen

normativas, guías o incluso regulaciones específicas para abordar el estrés, la carga mental, el acoso, etc., dentro de sus sistemas nacionales de SST.

A nivel europeo se han promovido también acuerdos marco entre interlocutores sociales: destaca el *Acuerdo Marco Europeo sobre estrés laboral* (2004) y el *Acuerdo sobre acoso y violencia* (2007), que sirvieron para que países miembros desplegaran medidas en las empresas (vía legislación o convenios colectivos). La Agencia Europea para la SST (EU-OSHA) ha apoyado con investigaciones, encuestas y campañas de sensibilización. Por ejemplo, la campaña europea 2014-2015 “Trabajos saludables: Gestionemos el estrés” difundió guías prácticas para que empresas de todos los tamaños evaluaran riesgos psicosociales y aplicaran soluciones organizativas. EU-OSHA define los riesgos psicosociales en línea con la OIT (aspectos de la organización del trabajo, su diseño y contexto social que pueden causar daño psicológico o físico), y publica informes sobre su prevalencia y gestión. Herramientas como la encuesta ESENER de EU-OSHA han mostrado que el estrés es una de las preocupaciones principales de las empresas europeas en SST, aunque también revelan barreras (v. gr., la dificultad para abordar riesgos “sensibles” como el estrés o la depresión). Para ayudar, muchos países han elaborado guías nacionales: por ejemplo, en Reino Unido la autoridad HSE desarrolló los *Management Standards* de estrés y salud mental en el trabajo con seis dimensiones clave (demandas, control, apoyo, relaciones, rol y cambios) que sirven de referencia a los empleadores para evaluar su desempeño en cada área y tomar medidas [37]. En España, la Ley de Prevención de Riesgos (Ley 31/1995) obliga a evaluar los riesgos psicosociales igual que los físicos; el

Instituto Nacional de SST (INSST) ha emitido Notas Técnicas (NTP) y métodos como el cuestionario FPSICO para evaluar factores psicosociales. La inspección de trabajo en España y otros países de la UE puede requerir evaluaciones psicosociales y sancionar si no se han considerado estos riesgos (Guía Propuestas normativas en prevención de riesgos psicosociales en el trabajo) [38]. Varios países europeos (Francia, Bélgica, Suecia, etc.) incluso han aprobado normas específicas contra el estrés o el acoso laboral, reforzando el marco general.

En síntesis, en Europa existe una fuerte base normativa que reconoce explícitamente el estrés y otros riesgos psicosociales como riesgos laborales que deben prevenirse. Las agencias europeas proveen abundantes guías y ejemplos de buenas prácticas: desde mejorar la carga de trabajo y la claridad de roles, hasta establecer protocolos anti-acoso. Esta combinación de obligación legal y orientación técnica ha hecho que la gestión de riesgos psicosociales esté más integrada en la cultura preventiva europea en comparación con otras regiones.

Otras normativas gubernamentales destacadas en el mundo

Cada vez más países, fuera del ámbito OIT/OSHA/UE, están adoptando regulaciones específicas para la gestión de riesgos psicosociales, reconociendo su impacto en la salud ocupacional. Algunos ejemplos relevantes:

- **México (NOM-035-STPS-2018):** México implementó en 2019 la Norma Oficial *NOM-035* sobre factores de riesgo psicosocial en el trabajo, de carácter obligatorio para todos los centros de trabajo. Esta norma establece los elementos para identificar, analizar y prevenir los

factores de riesgo psicosocial, así como para promover un entorno organizacional favorable. La NOM-035 requiere que las empresas mexicanas apliquen encuestas o métodos para diagnosticar riesgos psicosociales (como carga de trabajo, jornadas, liderazgo negativo, acontecimientos traumáticos, etc.), adopten medidas de prevención (por ejemplo, políticas internas contra el acoso, capacitación a mandos, rotación de turnos adecuada) y atiendan a los trabajadores que hayan sufrido eventos traumáticos o trastornos relacionados con estrés. Es una de las normativas más completas en Latinoamérica en esta materia [39].

- **Chile:** El Ministerio de Salud de Chile implementó a través de la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO) el “Protocolo de Vigilancia de Riesgos Psicosociales en el Trabajo” (2022), que obliga a las empresas a evaluar periódicamente (cada 2 años) estos riesgos mediante un cuestionario estandarizado (CEAL-SM/SUSESO (Cuestionario de Evaluación del Ambiente Laboral – Salud Mental / SUSESO, la cual dejó de estar basada en la metodología ISTAS21) y a gestionar los factores críticos que se detecten. Esta medida regulatoria fue pionera en la región, enfocándose en ámbitos como las exigencias psicológicas, trabajo activo y desarrollo, apoyo social en la empresa, compensaciones e interferencia trabajo-familia. Tras la evaluación, las empresas deben formular planes de acción para mejorar las condiciones identificadas como desfavorables [40].
- **Colombia:** Desde 2008, Colombia cuenta con un marco normativo consolidado para la gestión de los riesgos psicosociales laborales,

iniciado con la Resolución 2646 de 2008 y actualizado por la Resolución 2764 de 2022, que obliga a los empleadores a identificar, evaluar, prevenir y controlar los riesgos psicosociales. La cual refuerza un enfoque preventivo y sistémico mediante el uso de instrumentos validados que evalúan factores intralaborales (como demanda, control, apoyo, recompensas y relaciones sociales), extralaborales y estrés laboral. Además, establece evaluaciones periódicas diferenciadas por niveles ocupacionales y medidas específicas según el riesgo identificado, así como seguimiento médico a trabajadores expuestos, con el fin de proteger su salud mental y bienestar [41].

- **Canadá:** Aunque Canadá no tiene una ley federal específica sobre riesgos psicosociales, sí existe la Norma Nacional de Canadá CSA-Z1003-13/BNQ 9700 sobre Salud Psicológica y Seguridad en el Trabajo (2013, voluntaria), que ofrece directrices a las organizaciones para desarrollar un sistema de gestión de la salud mental laboral. Además, varias provincias tienen legislación centrada en ciertos aspectos; por ejemplo, leyes contra el acoso psicológico en Quebec (desde 2004) o requisitos de programas de violencia y acoso en Ontario. Estas iniciativas hacen hincapié en la creación de políticas empresariales, la respuesta a incidentes y el apoyo a empleados con problemas de salud mental.
- **Otros países:** Australia incluyó recientemente estándares de *psychological safety* en sus códigos de práctica, identificando riesgos como sobrecarga o acoso y orientando a los empleadores sobre cómo

cumplir con su deber general de proteger la salud mental (Guía "Propuestas normativas en prevención de riesgos psicosociales en el trabajo") (38). Japón, por su parte, implementó en 2015 el *Stress Check Program* obligando a empresas grandes a realizar pruebas de estrés psicosocial anuales a sus empleados y tomar medidas en consecuencia. España, además del marco general, aprobó en 2021 un Criterio Técnico de la Inspección de Trabajo específico para actuaciones en riesgos psicosociales, lo que refuerza su control. Y así, muchos países están reforzando sus guías: Perú publicó en 2021 una guía metodológica para la identificación y evaluación de factores de riesgo psicosocial en el trabajo, complementando su Ley de SST [42].

En todos estos casos, las agencias gubernamentales y reguladores proporcionan materiales de apoyo (manuales, guías, capacitaciones) para ayudar a las organizaciones a cumplir con las normativas. Se hace énfasis en una gestión preventiva integral: identificar las causas en el entorno de trabajo (no culpar al individuo), implementar medidas colectivas (rediseñar puestos, mejorar la comunicación, rotar tareas, establecer canales de apoyo psicológico) y evaluar la eficacia de dichas medidas.

Comparación de las recomendaciones de diferentes agencias

Aunque la terminología y el nivel de exigencia legal varían entre organismos internacionales y autoridades nacionales, las recomendaciones de fondo tienden a converger. Todas las agencias reconocen que los factores psicosociales en el trabajo pueden tener consecuencias graves si no se gestionan: por ejemplo, la OIT/OMS estima que los problemas de salud mental

causan la pérdida de 12 mil millones de jornadas de trabajo al año en el mundo, y OSHA destaca el enorme costo en vidas y productividad del estrés laboral en EE.UU. [43]. A continuación se sintetizan puntos comunes y diferencias:

- Enfoque preventivo vs. correctivo: Organismos como la OIT, la EU-OSHA y la mayoría de agencias europeas insisten en la prevención proactiva, integrando la evaluación de riesgos psicosociales en la gestión rutinaria de SST. La idea es identificar estresores (demandas excesivas, malos ambientes, etc.) y actuar *antes* de que causen daño. OSHA también promueve la prevención, pero históricamente en EE.UU. el abordaje del estrés ha sido más reactivo o voluntario (salvo en violencia donde se emiten guías si el riesgo es evidente). Ahora bien, la tendencia global impulsada por OIT/OMS es alinear a todos hacia la prevención primaria de los riesgos psicosociales, tal como se hace con cualquier riesgo físico.
- Base legal: En la UE y muchos países existe un deber legal explícito de proteger la salud mental en el trabajo. Los empleadores europeos *deben* por ley evaluar y tomar medidas sobre los factores psicosociales, y pueden enfrentar sanciones si los ignoran. En contraste, en EE.UU., OSHA no exige formalmente una evaluación psicosocial específica; la protección depende de interpretaciones amplias de la ley (v. gr. si ocurre un suceso trágico atribuible al estrés extremo, podría considerarse violación del deber general). No obstante, OSHA provee material y anima a las empresas a actuar voluntariamente. Otros países como México han incorporado requisitos obligatorios detallados

(NOM-035), mientras que en Canadá o Australia se utilizan estándares voluntarios o códigos de práctica apoyados en la responsabilidad general del empleador. En resumen, Europa y algunos países de Latinoamérica han institucionalizado más la gestión de estos riesgos, mientras que EE.UU. y otros países anglosajones avanzan vía guías y estándares voluntarios, aunque con creciente interés gubernamental.

- Áreas de énfasis: Todas las guías coinciden en las principales categorías de factores a controlar: carga de trabajo, horario, control, apoyo, rol, seguridad laboral, ambiente social y violencia. Por ejemplo, la OIT, EU-OSHA, HSE británica, NOM-035 mexicana, etc., enumeran factores muy similares (solo difiere la categorización). Asimismo, todas recomiendan medidas organizativas: equilibrar cargas y recursos, garantizar pausas, aumentar la autonomía donde sea posible, mejorar la definición de puestos, establecer políticas claras contra el acoso, formar a mandos intermedios en liderazgo positivo y *soft skills*, y ofrecer apoyo (p. ej. programas de asistencia al empleado, asesoría psicológica) [44]. Un matiz: OSHA/NIOSH históricamente también promovieron intervenciones individuales (manejo del estrés, resiliencia personal) además de cambios en el trabajo, mientras que OIT/UE ponen más peso en modificar las condiciones laborales y la cultura organizacional. Sin embargo, hoy se reconoce ampliamente que ambas cosas son útiles: mejorar el entorno de trabajo y proveer apoyo al trabajador.
- Desarrollo de recursos y guías: Diferentes agencias han producido herramientas adaptadas a sus contextos. La EU-OSHA y muchos

institutos europeos ofrecen cuestionarios estandarizados, manuales sectoriales y estudios de caso para inspirar a empleadores. La OIT ha desarrollado manuales prácticos como “*Checkpoints: Prevención del estrés laboral*” (una lista de verificación de buenas prácticas). OSHA por su parte publica fichas informativas bilingües (inglés/español) sobre estrés, suicidio en la construcción, opioides y salud mental, etc., y colabora con alianzas locales (como en Georgia, EE.UU.) para promover *Stand-Downs* o pausas de seguridad enfocadas en la salud mental [45]. En Latinoamérica, la OIT ha apoyado proyectos para integrar la prevención de riesgos psicosociales en la inspección del trabajo y en las pymes, produciendo guías adaptadas culturalmente. En esencia, las recomendaciones son consistentes, variando más en la *implementación*: algunas jurisdicciones proveen metodologías muy estructuradas, mientras otras dan pautas generales.

- Tendencias actuales: Existe una convergencia creciente de criterios a nivel internacional. La declaración de la seguridad y salud en el trabajo como derecho fundamental (OIT, 2022) ha elevado la relevancia de *todos* los riesgos, incluidos los psicosociales, en la agenda global. La pandemia de COVID-19 también aceleró cambios: teletrabajo masivo, incertidumbre y nuevos estresores hicieron que todas las agencias actualizaran sus guías para incluir recomendaciones sobre riesgos emergentes (p. ej., gestionar el aislamiento en el teletrabajo, apoyar a trabajadores esenciales con alta carga emocional, prevenir el *burnout* pandémico). De hecho, la OMS y la OIT enfatizaron tras la pandemia

la necesidad de sistemas de apoyo psicológico en el trabajo y mayor formación en empatía y comunicación para supervisores [43]. Podemos observar que las diferencias regionales tienden a reducirse: OSHA, que tradicionalmente no regulaba estrés, ahora publica recursos y reconoce públicamente la importancia de la salud mental laboral; Europa, que ya regulaba, refuerza aún más (por ejemplo, la Estrategia de la UE 2021-2027 destaca la prevención de trastornos musculoesqueléticos y riesgos psicosociales como prioridades). En el ámbito empresarial global, estándares voluntarios como la ISO 45003:2021 (gestión de riesgos psicosociales) ofrecen un lenguaje común y buenas prácticas que complementan las guías gubernamentales.

En conclusión, las distintas agencias y normativas coinciden en que los factores de riesgo psicosocial son parte integral de la SST y deben gestionarse sistemáticamente. Ya sea por obligación legal (UE, algunos países) o por convencimiento de sus beneficios (EE.UU., otros), la recomendación universal es identificar los riesgos psicosociales en el trabajo, evaluarlos y tomar medidas preventivas y de control para proteger la salud de los trabajadores. La protección frente a estos riesgos no solo mejora el bienestar y la productividad, sino que contribuye a entornos laborales más seguros, justos y decentes, objetivo compartido por organismos internacionales como la OIT y las autoridades de todos los países.

Según el documento *"A first step towards a framework for interventions for individual working practice to prevent work-related musculoskeletal*

disorders" [46], las ocho categorías generales de intervenciones para la práctica individual de trabajo (IWP, por sus siglas en inglés) son las siguientes:

1. Ajuste en el lugar de trabajo (Workplace Adjustment):

Se refiere a las acciones que los trabajadores realizan para modificar el entorno de trabajo (por ejemplo, ajustar la altura de la silla, posición del monitor o teclado) para adaptarlo mejor a sus características físicas y necesidades ergonómicas.

2. Variación (Variation):

Implica alternar entre diferentes posturas, tareas o actividades a lo largo del tiempo para evitar cargas repetitivas o estáticas prolongadas, lo que puede reducir el riesgo de trastornos musculoesqueléticos.

3. Ejercicio (Exercise):

Incluye actividades físicas realizadas durante la jornada laboral, como estiramientos o pausas activas, que ayudan a contrarrestar los efectos negativos de posturas estáticas y a mejorar la circulación y movilidad.

4. Uso de ayudas (Use of Aids):

Se refiere al empleo de herramientas o dispositivos que ayudan a facilitar tareas físicas o posturales, como reposamuñecas, sillas ergonómicas o herramientas con diseño ergonómico.

5. Habilidades profesionales (Professional Skills):

Involucra competencias relacionadas con la organización del trabajo, el manejo de prioridades y la planificación, que pueden

influir indirectamente en la carga física mediante una gestión más eficiente de las demandas laborales.

6. Modales profesionales (Professional Manners):

Hace referencia a actitudes, normas o hábitos profesionales como tomar descansos adecuados, seguir prácticas de seguridad o respetar los límites físicos personales durante la jornada laboral.

7. Contenido y organización de la tarea (Task Content and Organization):

Abarca cómo se estructuran y distribuyen las tareas, considerando aspectos como la variedad de actividades, la autonomía, la programación de tareas, y cómo estas influyen en las exigencias físicas y mentales del trabajo.

8. Habilidades motoras (Motor Skills):

Incluye la forma en que se ejecutan físicamente las tareas, como la técnica de levantamiento de objetos, la precisión en los movimientos o el uso eficiente del cuerpo para minimizar el esfuerzo y prevenir lesiones.

Una síntesis de los aspectos más relevantes sobre la relación entre el trabajo y la salud, destacando el efecto del "trabajador sano":

1. Relación bidireccional entre trabajo y salud:

- El trabajo puede influir en la salud de manera positiva (promoviendo bienestar) o negativa (provocando enfermedades o limitaciones).

- Los efectos pueden ser inmediatos o diferidos y pueden manifestarse tanto durante la vida laboral como en la jubilación.
2. El efecto del "trabajador sano":
- Describe el sesgo que ocurre porque los trabajos más exigentes suelen ser ocupados por individuos con mejor salud inicial, lo que da la impresión de que estas condiciones laborales difíciles no afectan negativamente a la salud.
 - Este efecto es particularmente pronunciado en trabajos arduos (ej. turnos nocturnos), dificultando la interpretación de estudios transversales sobre la relación trabajo-salud.
3. Impacto de la salud en la participación laboral:
- Problemas de salud pueden limitar la capacidad de trabajar en empleos física o mentalmente exigentes.
 - Esto puede requerir adaptaciones laborales, que a menudo son complicadas y costosas de implementar.
4. Factores individuales y contextuales:
- Las circunstancias personales (como la resiliencia y acceso a servicios de salud) y colectivas (sistemas de bienestar y regulaciones laborales) moderan esta relación.
 - Los empleadores y compañeros de trabajo pueden influir, tanto formalmente (políticas) como informalmente (compartiendo tareas).

Análisis y síntesis de los estudios (65) incluidos en el estudio:

Los factores de riesgo psicosocial en el ámbito laboral tienen un peso determinante en la aparición y persistencia de los TME, especialmente cuando coexisten con condiciones físicas desfavorables. La evidencia revisada en el presente análisis revela patrones consistentes en distintas ocupaciones, demostrando que la sobrecarga emocional, el bajo apoyo, la inseguridad laboral, el burnout y la falta de pausas son elementos de alta relevancia clínica y preventiva. Incorporar la dimensión psicosocial en los modelos de intervención en salud ocupacional es una prioridad estratégica si se desea reducir la carga de TME de forma sostenible y efectiva.

Los factores de riesgo psicosocial en el trabajo se han consolidado como determinantes críticos en la aparición y mantenimiento de los trastornos musculoesqueléticos (TME), especialmente cuando interactúan con factores físicos y organizacionales. En el presente estudio, se identificó una amplia variedad de factores psicosociales que, de forma individual o combinada, ejercen una influencia significativa sobre la salud musculoesquelética de los trabajadores en diversas ocupaciones. Esta sección analiza en profundidad estos factores, su frecuencia de aparición, las ocupaciones más afectadas y los mecanismos mediante los cuales se vinculan con los TME.

Demandas psicológicas y carga mental

Una de las dimensiones psicosociales más consistentemente reportadas –en los estudios revisados– fue la presencia de altas demandas psicológicas. Estas incluyen carga mental excesiva, ritmos intensos de trabajo y exigencias emocionales

elevadas, frecuentemente observadas en ocupaciones como enfermería, medicina [68, 100], cirugía [99], trabajo artesanal [70] y sector educativo [71]. En el estudio [75], se identificó que la carga emocional y el ritmo de trabajo durante la pandemia representaron factores clave en la aparición de TME, particularmente cuando no existían mecanismos de afrontamiento desarrollados. Este componente de sobrecarga emocional y cognitiva suele coexistir con condiciones de *bajo control laboral*, lo cual agrava su impacto sobre la salud musculoesquelética. Las demandas psicológicas en el trabajo, como la alta carga laboral, el estrés y la falta de control, están fuertemente asociadas con trastornos musculoesqueléticos en diversas profesiones. Estudios muestran que reducir estas demandas mediante intervenciones ergonómicas y apoyo organizacional mejora significativamente la salud laboral.

Falta de apoyo social y organizacional

El bajo apoyo social, tanto por parte de colegas como de supervisores, aparece como un factor transversal que potencia la aparición de TME en múltiples entornos laborales. Estudios como el [69] y [79] evidencian que la ausencia de respaldo emocional y organizacional no solo incrementa la percepción del malestar, sino que limita la adopción de medidas preventivas. Esta condición es especialmente crítica en contextos de alta demanda física o emocional, donde el soporte social actúa como modulador del estrés percibido. La falta de retroalimentación positiva, reconocimiento profesional y validación emocional también se ha asociado a mayores niveles de tensión muscular crónica, particularmente en zonas como el cuello y la región lumbar.

Control laboral reducido y autonomía limitada

Otro de los factores psicosociales de gran relevancia identificado en los estudios revisados es el escaso control sobre el trabajo, expresado en términos de autonomía limitada, falta de discrecionalidad para organizar tareas y rigidez en la ejecución. En el estudio [60] y [70] se observó que trabajadores con baja autonomía presentaban mayores prevalencias de TME, en combinación con posturas prolongadas o repetitivas. Esta falta de control impide ajustes personales frente a condiciones de sobrecarga física o emocional, generando una cronificación de la exposición a factores de riesgo. La literatura especializada (Karasek & Theorell, 1990) ya había propuesto esta interacción bajo el modelo demanda-control-apoyo, el cual se ve reforzado por los hallazgos del presente trabajo.

Inseguridad laboral y estrés organizacional

La inseguridad contractual, la presión por resultados y los estilos de gestión autoritarios o inestables también fueron descritos como factores relevantes. El estudio [101] señala cómo la inseguridad laboral incrementa la carga psicosocial y puede amplificar el impacto de factores físicos como la carga isométrica. En el entorno sanitario, el estudio [99] detectó una combinación de inseguridad, falta de formación ergonómica y desatención institucional como disparadores del deterioro músculo-articular. La percepción de inestabilidad o de amenaza permanente en el puesto de trabajo promueve respuestas psicofisiológicas de alerta mantenida, que contribuyen a tensiones musculares crónicas.

Estrés crónico, fatiga emocional y burnout

Múltiples estudios [60, 68, 71, 105] documentan síntomas compatibles con síndrome de burnout, particularmente en profesionales de la salud y la educación. El agotamiento emocional, la despersonalización y la baja realización personal interactúan con condiciones físicas desfavorables y deterioran la capacidad de recuperación muscular. En el estudio [60], por ejemplo, se observó que el *burnout* estaba vinculado a TME en extremidades inferiores, en el contexto de trabajo prolongado de pie y bajo control organizacional. La fatiga emocional sostenida disminuye la capacidad de autorregulación fisiológica, reduce la adherencia a medidas preventivas y acentúa conductas de evitación del movimiento, promoviendo la disfunción musculoesquelética.

Falta de pausas y recuperación insuficiente

Otro eje crítico fue la ausencia de pausas laborales efectivas y tiempos de recuperación. En ocupaciones como la de histotecnólogos [74] y sonógrafos [84], se reportó que la falta de descansos programados y la presión por mantener la productividad contribuían significativamente al dolor crónico musculoesquelético. Este tipo de exposición prolongada sin mecanismos de recuperación adecuados genera un estado de “trabajo sostenido”, que acelera la fatiga local de grupos musculares, particularmente en cuello, hombros y espalda.

Subregistro y baja conciencia institucional del riesgo psicosocial

Finalmente, se identificó un subregistro sistemático de los factores psicosociales como elementos contribuyentes a los TME. En diversos estudios [67, 94, 99], la ausencia de protocolos formales para la evaluación psicosocial, sumada a la escasa conciencia ergonómica institucional, ha dificultado la implementación de

programas preventivos integrales. Incluso en entornos donde se reconoce la existencia de TME, la tendencia ha sido abordar únicamente las condiciones físicas o biomecánicas, dejando de lado los aspectos emocionales, cognitivos y organizacionales del trabajo.

La recopilación sistemática y análisis de los factores ergonómicos físicos en este estudio confirma su papel central en la génesis de TME, especialmente cuando actúan de forma acumulativa o se combinan con factores psicosociales y organizacionales adversos. Las evidencias revisadas refuerzan la necesidad de implementar acciones preventivas de carácter estructural, como el rediseño de puestos de trabajo, programas de pausas activas, rotación de tareas y formación ergonómica continua. La prevención primaria, en este contexto, no solo es técnica sino estratégica: debe integrarse como política institucional en la gestión de la salud ocupacional.

El análisis de los estudios incluidos en esta revisión evidencia una fuerte presencia de factores ergonómicos físicos como elementos determinantes en la aparición y mantenimiento de los trastornos musculoesqueléticos (TME) en diversos entornos ocupacionales. La interacción entre estos factores y otras dimensiones del trabajo – psicosociales, organizacionales e individuales– refuerza la necesidad de un enfoque preventivo integral, centrado en la ergonomía aplicada.

1. Posturas forzadas y mantenidas

Una de las condiciones físicas más ampliamente reportadas en la literatura revisada fue la adopción de posturas forzadas o mantenidas durante la jornada laboral. Las

inclinaciones prolongadas del tronco, la elevación sostenida de brazos por encima de los hombros y las rotaciones cervicales repetidas fueron frecuentes en ocupaciones como enfermería [68], cirugía mínimamente invasiva [99], sonografía [84], labores artesanales [70] y trabajo agrícola [109, 110]. Estas posturas generan compresión mecánica, fatiga muscular localizada y reducción del flujo vascular, factores biomecánicos que, mantenidos en el tiempo, aumentan el riesgo de TME en la región lumbar, cuello y extremidades superiores.

2. Movimientos repetitivos sin pausas

La repetitividad de movimientos –especialmente en manos, muñecas y hombros– se identificó como un riesgo importante en trabajadores expuestos a ciclos de trabajo sin variabilidad ni rotación de tareas. Entre ellos destacan las tejedoras [109], histotecnólogos [74], housekeepers [94] y operarios de líneas de ensamblaje [77], quienes desarrollan síntomas por sobreuso de estructuras musculoesqueléticas. La ausencia de microdescansos y la ejecución de tareas con bajo rango de movimiento articular contribuyen a la aparición de lesiones crónicas, como tendinopatías y síndrome del túnel carpiano.

3. Carga física excesiva o sostenida

Otro factor ampliamente documentado fue la exposición a carga física excesiva, ya sea a través de levantamiento manual de cargas, tracción o empuje de objetos, o mantenimiento de esfuerzos estáticos prolongados. Las actividades que implican carga isométrica, como la movilización de pacientes sin ayuda [68], el transporte de materiales pesados [92], o el trabajo continuo en posición de pie sin apoyo ergonómico [78], representaron riesgos importantes. Estos esfuerzos no solo

comprometen la columna vertebral, sino que también contribuyen al desarrollo de fatiga crónica y disminución de la fuerza funcional en trabajadores expuestos de forma reiterada.

4. Deficiencias en el diseño del puesto de trabajo

La falta de adecuación del mobiliario y de los equipos de trabajo a las características antropométricas del trabajador fue otro hallazgo transversal en los estudios revisados. Las estaciones de trabajo mal diseñadas, con sillas no regulables, pantallas mal posicionadas o superficies de trabajo a alturas inadecuadas, fueron comunes en ocupaciones como oficinistas [47, 76, 111], técnicos médicos [84] y cirujanos [99]. Estas deficiencias obligan a adoptar posturas compensatorias que incrementan la carga biomecánica, predisponiendo a lesiones músculo-tendinosas y articulares.

5. Jornadas prolongadas sin rotación ni pausas activas

La extensión de la jornada laboral sin la incorporación de pausas activas o estrategias de recuperación muscular también fue un elemento destacado. Esta condición fue reportada en trabajadores del sector limpieza [94], operarios de laboratorio [74], cirujanos [99] y personal administrativo [47, 76], quienes enfrentan largas horas de actividad sin interrupciones estructuradas. La acumulación de carga física sin períodos de recuperación adecuada deteriora la función muscular y acelera los procesos degenerativos articulares.

6. Ausencia de cultura ergonómica y formación técnica

Un hallazgo transversal que agrava la exposición física es la escasa formación ergonómica de los trabajadores y la baja conciencia institucional sobre su importancia. La mayoría de ocupaciones con alta prevalencia de TME carecían de estrategias preventivas activas o entrenamiento específico en manejo de cargas, adaptación postural o uso de ayudas ergonómicas. Esta condición fue evidente en los estudios sobre enfermeros [68], histotecnólogos [74], sonógrafos [84], trabajadores agrícolas [110] y cirujanos [99], lo cual limita la capacidad de autocuidado y perpetúa conductas laborales de riesgo.

Prevalencia de TME

Los trastornos musculoesqueléticos más frecuentes fueron lumbalgia, cervicalgia y dolor en hombros, con prevalencias de hasta 100% [56], 79.5% [81] y 92.2% [84] respectivamente. Estas afecciones se asocian a posturas forzadas, esfuerzo físico repetido y uso prolongado de pantallas. La región espinal destaca como zona crítica de dolor. Los hallazgos evidencian una alta carga física en entornos laborales exigentes.

En los espacios de trabajo actuales los trabajadores enfrentan múltiples fuentes de riesgo ergonómico y psicosocial. Las oficinas con extensas jornadas ante pantallas implican un cúmulo de exigencias físicas (posturas estáticas, esfuerzos repetitivos) y mentales (estrés laboral, exigencias de productividad) que se combinan entre sí. Según diversos estudios, estas demandas interrelacionadas influyen decisivamente en la aparición de quejas musculoesqueléticas, pues ninguno de estos factores por sí solo explica completamente los problemas observados. Por ello, se recomienda

revisar los modelos de evaluación de riesgos existentes para incorporar de forma conjunta los elementos físicos, mentales y culturales del entorno laboral.

La investigación indica también que las intervenciones ergonómicas son más efectivas cuando se consideran junto con factores individuales (edad, índice de masa corporal) y condiciones psicosociales del trabajo. Aspectos como una compensación justa, un ambiente laboral saludable y la autonomía para utilizar plenamente las habilidades propias resultan determinantes en la evolución de las molestias en el cuello y otras zonas anatómicas. Además, el uso de métodos avanzados de análisis, como el aprendizaje automático, ha permitido identificar con alta precisión patrones complejos de interacción entre estos factores. Estos hallazgos sugieren la necesidad de diseñar estrategias preventivas integrales que combinen mejoras ergonómicas y medidas psicosociales adaptadas a cada trabajador.

Modelo organizacional y cultura laboral

En el ámbito de profesionales como el personal médico, los estudios destacan que los riesgos de trastornos musculoesqueléticos (TME) no provienen de un factor aislado, sino de una cadena de relaciones causales dentro de la organización. Por ejemplo, tareas muy repetitivas y una cultura laboral exigente se reconocen como impulsores principales de esta cadena de riesgos. Estos factores organizacionales configuran entornos donde afloran posturas forzadas, alta carga mental, estrés e insatisfacción laboral. La complejidad de estas interacciones exige analizar la estructura global de la empresa para identificar los puntos críticos de intervención.

Para abordar esta complejidad, se ha propuesto usar modelos de análisis sistémico (como ISM-MICMAC), Es una técnica complementaria al ISM. Permite clasificar los factores según su nivel de influencia y dependencia, ayudando a identificar factores clave, impulsores o resultados dentro de un sistema, que permiten priorizar intervenciones. Según estos enfoques, es esencial rediseñar el entorno laboral — por ejemplo, racionalizando la rotación de tareas y mejorando la comunicación interna— y fortalecer la gestión organizacional para romper el ciclo de riesgos interrelacionados. De esta manera se logra un impacto más profundo, pues no basta con corregir un único aspecto cuando los factores físicos, emocionales y organizacionales interactúan entre sí. Estudios en el sector salud han demostrado que focalizar las intervenciones en estos puntos clave organizacionales puede reducir significativamente la incidencia de TME relacionados con el trabajo.

Estilos de gestión en la prevención de riesgos laborales

Otro hallazgo clave es que la combinación de cargas físicas intensas y escaso apoyo social dentro del trabajo constituye el mayor riesgo para la salud musculoesquelética. En entornos donde el esfuerzo físico es elevado y, a la vez, el trabajador percibe baja solidaridad de colegas o supervisores, se crea un verdadero caldo de cultivo para lesiones crónicas. La investigación sugiere que mejorar simultáneamente las condiciones ergonómicas (por ejemplo, reduciendo las cargas físicas) y el apoyo social —fomentando el compañerismo y el respaldo gerencial— podría evitar miles de nuevos casos de trastornos musculoesqueléticos en la población laboral. La evidencia indica además que esta combinación de factores supera en impacto a otros riesgos aislados, como adoptar posturas incómodas o la edad avanzada.

En este sentido, las estrategias de prevención basadas en la gestión del capital humano son decisivas. Por ejemplo, ofrecer un salario justo, garantizar un ambiente laboral saludable y permitir que los empleados utilicen plenamente sus habilidades aumenta su sensación de control sobre el trabajo y reduce las demandas percibidas. De igual modo, el respaldo de supervisores cercanos y la estabilidad laboral atemperan el estrés y la inseguridad que agravan los trastornos. Investigaciones recientes han corroborado que los modelos de aprendizaje automático son herramientas eficaces para predecir riesgos, mostrando mayor precisión a mediano plazo y reforzando así la eficacia de estos enfoques integrales. Estos resultados refuerzan la importancia de combinar intervenciones ergonómicas con medidas psicosociales y organizacionales para abordar de manera completa los TME en el entorno laboral.

Interacción multifactorial (físico-psicosocial)

La prevención eficaz de los trastornos musculoesqueléticos (TME) requiere comprender que los factores físicos y psicosociales actúan de manera interrelacionada. Diversos estudios señalan que las molestias musculoesqueléticas en el trabajo no se explican por un único factor aislado, sino por la interacción simultánea de condiciones ergonómicas, características individuales y aspectos psicosociales del entorno laboral. Incluso se han detectado relaciones inesperadas –incluyendo factores mentales y culturales– que subrayan la necesidad de evaluar conjuntamente el estado físico del trabajador, su salud mental y la cultura organizacional en la que se desenvuelve. En consecuencia, los modelos tradicionales de riesgo se están revisando para incorporar esta dimensión

psicosocial junto con la física, dando paso a un enfoque multifactorial más completo en la evaluación de riesgos.

Ambientes de oficina

En los entornos de oficina informatizados, los trabajadores están expuestos a múltiples factores de riesgo concurrentes, tanto de índole ergonómica como psicosocial. Por ejemplo, largas horas frente al computador con posturas estáticas pueden coincidir con presión por plazos, alta carga de trabajo mental o escaso apoyo social, conformando un caldo de cultivo para que aparezcan quejas musculoesqueléticas. La evidencia muestra que estas quejas —especialmente el dolor cervical y de espalda en trabajadores de oficina— están fuertemente influenciadas por la interacción de factores físicos y psicosociales. Un estudio sobre personal de oficina encontró vínculos significativos entre los riesgos ergonómicos (como mobiliario inadecuado o movimientos repetitivos) y factores psicosociales (como el estrés y la satisfacción laboral), lo que sugiere que ambos tipos de riesgo se potencian mutuamente. Este hallazgo ha llevado a recomendar la actualización de los modelos de evaluación de riesgos ergonómicos para que integren explícitamente la dimensión psicosocial, ya que dejarla de lado podría ocultar parte importante de la etiología de los TME en oficinas modernas.

Por otra parte, las intervenciones en oficinas han demostrado que solo un abordaje integral produce mejoras sustanciales en la salud musculoesquelética. Las medidas ergonómicas clásicas (p. ej., ajustar la altura de la pantalla, rediseñar el puesto de trabajo o promover pausas activas) son fundamentales pero resultan más efectivas cuando se combinan con consideraciones individuales y psicosociales.

Características personales como la edad o el índice de masa corporal del trabajador pueden influir en su predisposición a padecer TME, y del mismo modo las condiciones psicosociales del trabajo modulan la evolución del malestar físico. Aspectos como recibir una compensación justa, contar con buenas condiciones de trabajo y disponer de cierta autonomía y uso de capacidades en las tareas diarias se han asociado con una menor incidencia y severidad de los síntomas musculoesqueléticos. En un estudio longitudinal con empleados de oficina, quienes laboraban en un ambiente equilibrado –tanto en lo físico como en lo organizacional– mostraron menos dolor de cuello a lo largo del tiempo. De hecho, mediante técnicas modernas de análisis de datos (como aprendizaje automático) se lograron identificar patrones complejos de interacción entre decenas de factores de riesgo en oficinas con gran precisión, reforzando la idea de que los factores ergonómicos y psicosociales operan de forma entrelazada en la génesis de los TME.

Modelo organizacional

Los factores organizacionales amplían el panorama de esta interacción multifactorial, actuando muchas veces como el origen subyacente de riesgos tanto físicos como psicosociales. Investigaciones en sectores exigentes –por ejemplo, con profesionales de la salud– han concluido que elementos organizativos como la estructura de las tareas, la carga de trabajo, la repetitividad de movimientos y la propia cultura laboral pueden ser los impulsores primarios de los TME. En estos contextos, una organización deficiente (caracterizada por tareas altamente repetitivas, horarios inflexibles, falta de rotación de puestos y una cultura que normaliza el sobreesfuerzo) tiende a desencadenar directamente riesgos físicos (posturas forzadas, sobrecarga muscular, movimientos monótonos) al mismo

tiempo que genera riesgos psicosociales (estrés crónico, sensación de falta de control, insatisfacción laboral). Por ejemplo, en el personal médico hospitalario se ha observado que una carga organizacional mal gestionada lleva tanto a posturas incómodas mantenidas durante turnos largos como a elevados niveles de estrés y fatiga, combinándose ambos para aumentar la probabilidad de lesiones musculoesqueléticas.

Dado que los factores organizacionales actúan como piedra angular en la causalidad de los TME, las intervenciones deben tener un alcance sistémico. Un enfoque interesante proviene del uso de modelos de análisis estructural, como la metodología ISM-MICMAC (Modelo Interpretativo Estructural con Matriz de Impactos Cruzados), que permite mapear las interrelaciones entre decenas de factores de riesgo y distinguir cuáles son los más influyentes. Aplicando este modelo, un estudio pudo jerarquizar los factores de riesgo en una institución sanitaria y descubrió que muchos de los factores críticos eran de carácter organizacional. Esto permitió priorizar intervenciones en el diseño del entorno de trabajo y la gestión organizacional por encima de medidas aisladas. Entre las recomendaciones surgidas estuvo rediseñar procesos y tareas para reducir la repetitividad y la sobrecarga, fomentar una cultura preventiva donde se valore la seguridad y la salud, e implementar cambios en la organización del trabajo (por ejemplo, rotación de funciones, pausas programadas, mejora de la comunicación interna) que aborden de raíz tanto las exigencias físicas como las tensiones psicosociales. En esencia, al mejorar la estructura organizativa se consigue un doble beneficio: disminuir simultáneamente la exposición a riesgos físicos y aliviar factores de estrés psicosocial, creando un círculo virtuoso en la prevención de TME.

Estilos de gestión en la prevención de riesgos laborales

El estilo de gestión y el clima de apoyo en el trabajo juegan un papel crítico al entrelazar los factores físicos y psicosociales en la prevención de lesiones. De hecho, algunos hallazgos sugieren que la combinación de altas exigencias físicas con un bajo apoyo social por parte de supervisores o compañeros constituye la situación de mayor riesgo para desarrollar TME. Esta conjunción perniciosa llega a superar incluso la influencia de factores individuales tradicionales, como una postura inadecuada o la edad avanzada, en la probabilidad de sufrir estas dolencias. Por el lado positivo, este resultado implica también un gran potencial preventivo: si se logra mitigar simultáneamente la sobrecarga física (p. ej., disminuyendo el esfuerzo exigido o mejorando la ergonomía del puesto) a la vez que se incrementa el apoyo psicosocial (p. ej., mediante una supervisión más acompañante, compañerismo y reconocimiento en el trabajo), la reducción del riesgo es exponencial. Modelos de simulación epidemiológica han estimado que mejorando a la vez las condiciones físicas y psicosociales en sectores clave, se podrían evitar miles de casos nuevos de TME en la población trabajadora.

En línea con lo anterior, las mejores prácticas actuales en prevención de riesgos laborales abogan por intervenciones integrales que involucren tanto mejoras técnicas como cambios en la gestión de personal. No basta con dotar a los trabajadores de sillas ergonómicas o ajustar las cargas de trabajo físicas, sino que es igual de importante fortalecer el entorno psicosocial. Esto incluye asegurar un buen nivel de apoyo por parte de los superiores, promover la participación del empleado en las decisiones (aumentando su sensación de control sobre el trabajo) y garantizar la estabilidad laboral y la justicia organizacional. Estudios recientes

han observado que cuando los trabajadores perciben apoyo del supervisor, posibilidades de desarrollo y equidad en el trato, responden mejor a las intervenciones ergonómicas y reportan menos molestias persistentes. Por el contrario, factores como la inseguridad en el empleo o un clima hostil pueden contrarrestar los beneficios de las mejoras físicas, prolongando o agravando el malestar musculoesquelético.

En síntesis, la interacción multifactorial físico-psicosocial significa que los riesgos y soluciones están entrelazados: una postura incómoda puede volverse más lesiva si se combina con estrés o baja moral, mientras que un ambiente de trabajo positivo puede amortiguar el impacto de las demandas físicas. Reconocer esta realidad ha llevado al uso de enfoques más holísticos y de herramientas avanzadas para su análisis. Por ejemplo, la incorporación de modelos predictivos basados en aprendizaje automático está permitiendo identificar con mayor precisión qué combinaciones de factores predisponen a lesiones, ofreciendo a los prevencionistas información valiosa para focalizar esfuerzos. En última instancia, abordar de forma conjunta los aspectos ergonómicos y psicosociales –desde el diseño del puesto hasta el estilo de liderazgo– se ha revelado como la estrategia más eficaz para reducir la incidencia de TME y promover entornos de trabajo saludables.

Las oficinas informatizadas exponen a los trabajadores a múltiples factores de riesgo (incluyendo de naturaleza psicosocial y ergonómica) [47], el estudio demuestra que las quejas musculoesqueléticas están influenciadas por una interacción multifactorial. Los factores psicosociales muestran vínculos significativos con riesgos ergonómicos, y se recomienda revisar los modelos

existentes incorporando esta dimensión. Las relaciones inesperadas halladas sugieren que la interacción entre aspectos físicos, mentales y culturales debe evaluarse de forma conjunta.

El estudio demuestra que las intervenciones ergonómicas, junto con factores individuales como edad e IMC y aspectos psicosociales del trabajo, son fundamentales para reducir los TME en el cuello de trabajadores de oficina [76]. Elementos como la compensación justa, condiciones laborales y discreción de habilidades influyen significativamente en la evolución del malestar. El uso de métodos de aprendizaje automático permitió identificar patrones complejos de interacción de FR con alta precisión.

La combinación de esfuerzo físico elevado y bajo apoyo social en el trabajo representa el mayor riesgo y potencial de prevención de TME, superando a factores individuales como postura elevada o edad avanzada [79]. Mejorar simultáneamente las condiciones físicas y psicosociales podría evitar miles de casos nuevos en la población laboral.

El estudio [100] concluye que los factores de riesgo de TME en profesionales médicos están interrelacionados, siendo los organizacionales (como tareas repetitivas y cultura laboral) los principales impulsores. Estos factores desencadenan riesgos físicos y psicosociales como posturas forzadas, estrés e insatisfacción laboral. El modelo ISM-MICMAC permite priorizar intervenciones sistémicas, enfocadas en rediseñar el entorno laboral y mejorar la gestión organizacional.

El estudio (Modelo para la reducción de TME) concluye que las intervenciones ergonómicas reducen significativamente los TME en el cuello, siendo los factores

físicos como la carga isométrica y las demandas laborales los más determinantes [101]. Los factores psicosociales también influyen, especialmente el apoyo del supervisor y la inseguridad laboral. Además, los modelos de aprendizaje automático demostraron ser eficaces para predecir riesgos, con mayor precisión en seguimientos a mediano plazo

El estudio (modelo de aprendizaje automático ML) [102] concluye que las intervenciones ergonómicas, psicosociales, tanto individuales como organizacionales, son clave para reducir los TME en el cuello. Factores individuales (edad, IMC), condiciones laborales (compensación, ambiente, uso de capacidades) y aspectos psicosociales (control, demandas, apoyo) influyen significativamente. Además, los modelos de aprendizaje automático demostraron ser herramientas eficaces para identificar relaciones complejas entre estos factores

Factores individuales (edad, género, IMC)

Este estudio [60] destaca que los principales factores de riesgo ergonómico (trabajo prolongado de pie, movimientos repetitivos y baja autonomía laboral) se combinan con factores individuales y psicosociales para incrementar los TME en extremidades inferiores. En particular, se identificó una población laboral femenina vulnerable, con alta prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en las piernas asociada a un IMC elevado, burnout y baja predictibilidad en el trabajo. Asimismo, se observaron riesgos psicosociales elevados y escasa actividad física en este grupo. Además, la variabilidad cardíaca disminuía significativamente con la edad, lo que indica que los trabajadores de mayor edad enfrentan mayor estrés fisiológico y riesgo cardiovascular, agravando el panorama de riesgo musculoesquelético.

El estudio [61] evidenció una alta prevalencia de TME, especialmente en la espalda baja, el cuello y los hombros, con mayor afectación en mujeres. Se halló una correlación significativa entre la presencia de síntomas y los años de servicio (antigüedad en el puesto), mientras que la edad cronológica no mostró asociación independiente con los síntomas. Esto sugiere que la exposición acumulada en el trabajo a lo largo del tiempo influye más en la aparición de TME que la edad por sí sola. Los principales factores de riesgo ergonómico identificados fueron el trabajo prolongado con pantallas, las posturas estáticas y los movimientos repetitivos, lo que enfatiza que, en este contexto, las mujeres con larga trayectoria laboral enfrentan una combinación peligrosa de carga ergonómica sostenida en el tiempo.

En este caso [64], se observó una alta prevalencia de TME en el grupo ocupacional estudiado (OMS), concentrándose las molestias en cuello, hombros y espalda baja. El riesgo resultó significativamente mayor en quienes tenían más de 10 años de experiencia laboral, poniendo de manifiesto un efecto acumulativo de la exposición prolongada a factores de riesgo. Además, se identificó una falta crítica de formación ergonómica y de estrategias preventivas en el entorno de trabajo, lo que podría afectar negativamente la salud y la longevidad profesional de los trabajadores. La ausencia de capacitación e intervenciones preventivas a nivel organizacional, sumada a la prolongada trayectoria laboral (frecuentemente asociada a mayor edad), demuestra cómo la interacción de factores individuales (antigüedad, edad) con la falta de medidas ergonómicas amplifica el riesgo de TME.

El análisis del estudio [65] identificó una prevalencia de 11,2% de trastornos musculoesqueléticos del miembro superior (UEMSD) en la población evaluada. Se concluye que una proporción significativa de estos trastornos es atribuible a factores

laborales modificables: en los hombres destaca el alto esfuerzo físico combinado con bajo apoyo social en el trabajo, mientras que en las mujeres sobresalen el sobrepeso (IMC elevado) y las posturas forzadas. Si bien la edad y el sexo también influyen en la aparición de UEMSD, estos factores no son modificables; más bien actúan modulando la vulnerabilidad a los riesgos laborales. Por tanto, la interacción entre las características individuales (género, peso corporal) y el entorno de trabajo (exigencia física, soporte social) es determinante, y orientar las medidas preventivas hacia esos factores laborales modificables podría reducir sustancialmente la carga de UEMSD.

El estudio [66] concluye que la información y formación sobre riesgos laborales actúan como un factor protector clave frente a los TME de hombro. Los trabajadores informados sobre ergonomía y salud ocupacional presentaron menor incidencia de lesiones en el hombro. Por el contrario, se encontró que la edad avanzada, un bajo nivel educativo, las posturas forzadas, los movimientos repetitivos y el trabajo monótono aumentan significativamente el riesgo de padecer TME. Esto sugiere que los trabajadores mayores o con menor formación académica, al enfrentar tareas físicamente exigentes y repetitivas sin la debida variedad o ergonomía, están particularmente expuestos. En conjunto, los hallazgos enfatizan que fomentar la educación preventiva y la concienciación en el lugar de trabajo podría mitigar el impacto de los factores de riesgo ergonómicos, especialmente en poblaciones vulnerables por su edad o nivel educativo.

El estudio [67] evidenció una alta prevalencia de enfermedades musculoesqueléticas, dermatológicas y respiratorias entre trabajadores de invernaderos, asociadas a condiciones laborales adversas. La exposición frecuente

a agroquímicos, la sobrecarga física (esfuerzos intensos, levantamiento de cargas) y el uso deficiente de equipos de protección personal se vincularon directamente con estos problemas de salud. Cabe destacar que la mayoría de estos trabajadores inició su actividad laboral en la adolescencia, acumulando muchos años de exposición a dichos riesgos, y ellos mismos perciben una relación directa entre las dolencias que sufren y las exigencias de su trabajo diario. Asimismo, el estudio identificó un subregistro de enfermedades ocupacionales en este sector y la necesidad urgente de intervenciones preventivas y formativas. La interacción de factores individuales (entrada temprana al mundo laboral, prolongada trayectoria), ergonómicos (sobrecarga física) y organizacionales (falta de protección y registro adecuado) dibuja un escenario crítico que impacta la salud musculoesquelética y general de estos trabajadores.

El estudio [69] concluye que las altas demandas psicológicas, el bajo apoyo social y el escaso control sobre el propio trabajo se asocian significativamente con mayores niveles de TME, especialmente en la zona lumbar. Es decir, un entorno psicosocial adverso en el trabajo contribuye a incrementar el riesgo de dolor lumbar y otros trastornos musculoesqueléticos. Además, se identificó que ciertos factores individuales y de estilo de vida agravan el riesgo: la edad avanzada, la presencia de enfermedades crónicas, la falta de ejercicio físico regular, los turnos rotativos y la ausencia de ayudas ergonómicas (como equipos o mobiliario adecuados) resultaron asociados a una mayor prevalencia de TME. Por el contrario, aquellos trabajadores que realizan ejercicio de forma regular (al menos tres veces por semana) mostraron una prevalencia significativamente menor de trastornos musculoesqueléticos. Estos hallazgos ponen de manifiesto cómo la interacción de factores individuales (edad,

salud general, hábitos de ejercicio) con factores psicosociales laborales (estrés, apoyo, control) y organizacionales (diseño de turnos, disponibilidad de medios ergonómicos) determina en conjunto el riesgo de TME.

El estudio [70] encontró asociaciones significativas entre las molestias musculoesqueléticas en trabajadores artesanales del calicó y diversos factores de riesgo ergonómicos e individuales. En concreto, las posturas forzadas se correlacionaron con molestias en zonas específicas: posturas incómodas del cuello con dolor cervical, posiciones forzadas de rodilla y pierna izquierda con dolor en estas extremidades. Asimismo, un mayor índice de masa corporal se asoció con mayor frecuencia de molestias en el cuello, mientras que más años de experiencia laboral se vincularon con dolor en la zona lumbar. Adicionalmente, la fuerza física ejercida repetidamente se relacionó con dolor en el brazo y antebrazo derechos. Estos hallazgos evidencian riesgos ergonómicos críticos en el proceso artesanal del calicó, donde la interacción de factores individuales (como el sobrepeso y la prolongada trayectoria laboral, muchas veces ligada a mayor edad) con exigencias físicas específicas del trabajo (posturas mantenidas, esfuerzo repetitivo) resulta en una distribución característica de las molestias según la parte del cuerpo.

El estudio [71] evidenció una alta prevalencia de dolor lumbar y de cuello/hombros entre docentes, lo cual se asoció significativamente con indicadores de malestar psicológico. Los profesores que reportaron síntomas de depresión, ansiedad y en general una mala salud mental presentaron tasas más elevadas de TME, lo que sugiere un fuerte componente psicosocial en la génesis de sus dolencias musculoesqueléticas. Paralelamente, se observó que diversos factores psicosociales laborales adversos —como una alta demanda de trabajo, baja autonomía en las

tareas y escaso apoyo por parte del supervisor— influyeron negativamente, incrementando la ocurrencia de estos trastornos. Además, ciertas condiciones de salud y hábitos individuales contribuyeron al riesgo: los docentes con enfermedades crónicas como diabetes o hipertensión, o con hábitos poco saludables como el tabaquismo, mostraron mayor propensión a sufrir TME. En conjunto, estos resultados ilustran cómo la interacción de factores individuales (estado de salud física y mental del docente), factores psicosociales laborales (estrés, carga de trabajo, apoyo institucional) y factores de estilo de vida (tabaquismo, etc.) determinan la elevada carga de trastornos musculoesqueléticos en el personal docente.

El estudio [73] revela que ciertas posturas físicas exigentes en el trabajo se vinculan con dolor en regiones específicas del cuerpo. Por ejemplo, trabajar con la espalda constantemente doblada, con los brazos frecuentemente elevados o bajo carga física intensa se asocia con dolor en la espalda, hombros y otras zonas musculoesqueléticas correspondientes. Además, se encontró que la edad, el sexo y la obesidad influyen en el riesgo de experimentar estos dolores: los trabajadores de mayor edad, así como aquellos con obesidad, presentan una mayor predisposición a sufrir TME bajo las mismas condiciones posturales exigentes, y también se observaron diferencias en la afectación según el sexo. Un hallazgo adicional importante es que la actividad física realizada fuera del horario laboral no ofreció una protección significativa contra los TME en esta población. Esto sugiere que, cuando las cargas físicas y posturales en el trabajo son muy elevadas, los beneficios del ejercicio recreativo pueden no ser suficientes para contrarrestar el impacto en la salud musculoesquelética. En resumen, este estudio subraya la interacción entre

factores individuales (edad, género, IMC) y exigencias físicas laborales, indicando que incluso un buen estado físico general puede verse sobrepasado por condiciones ergonómicas adversas en el trabajo.

Según el estudio [75], los factores psicosociales laborales —como una alta carga emocional, un ritmo de trabajo intenso y la falta de apoyo organizacional— inciden directamente en la aparición de TME, con especial énfasis en el dolor lumbar, y esta influencia se vio acentuada durante la pandemia. La tensión emocional y la presión laboral asociadas al contexto pandémico habrían exacerbado los síntomas musculoesqueléticos en los trabajadores expuestos a dichas condiciones psicosociales adversas. No obstante, el estudio encontró que la edad parece mitigar en parte la percepción o el impacto de estos factores: los trabajadores de mayor edad manifestaron niveles inferiores de TME asociados al estrés psicosocial en comparación con sus pares más jóvenes. Esta aparente resiliencia en los trabajadores veteranos se atribuye a estrategias adaptativas adquiridas con la experiencia, que les permiten afrontar mejor las exigencias emocionales y organizativas. En conjunto, estos hallazgos sugieren que la interacción entre la edad (y la experiencia laboral acumulada) y los factores psicosociales es relevante: la veteranía podría actuar como un factor atenuante frente al estrés laboral, modulando el riesgo de trastornos musculoesqueléticos en entornos de alta presión.

Este estudio [76] demuestra que la aplicación de intervenciones ergonómicas, junto con la consideración de factores individuales y psicosociales, es fundamental para reducir los TME cervicales en trabajadores de oficina. Específicamente, al mejorar el diseño ergonómico del puesto de trabajo (sillas, pantallas, disposición del equipo) e integrar programas de pausas activas, se puede disminuir la sobrecarga en el

cuello. Sin embargo, el éxito de estas medidas técnicas depende también de factores individuales como la edad y el IMC del trabajador, así como de aspectos psicosociales del entorno laboral. Por ejemplo, el estudio encontró que elementos organizacionales como una compensación justa, buenas condiciones laborales generales y la posibilidad de que el trabajador utilice sus habilidades y tenga cierto grado de autonomía influyen significativamente en la evolución del malestar cervical. Estos factores psicosociales positivos pueden potenciar el efecto beneficioso de las mejoras ergonómicas. Además, la investigación empleó métodos de aprendizaje automático, lo que permitió identificar con alta precisión patrones complejos de interacción entre múltiples factores de riesgo. Esto confirma la naturaleza multifactorial de los TME y la importancia de abordarlos mediante estrategias integrales que consideren simultáneamente las características individuales del trabajador, el diseño ergonómico de su puesto y el clima psicosocial de la organización.

El estudio [78] reportó una incidencia muy elevada de TME entre comerciantes minoristas, alcanzando al 81,1% de esta población, con las zonas de la espalda baja, espalda alta y hombros particularmente afectadas. Los factores de riesgo asociados a esta alta prevalencia combinan aspectos individuales y laborales: el género femenino, la edad avanzada y el sobrepeso destacaron como factores individuales que predisponen a mayores tasas de TME en esta ocupación. A su vez, el estrés laboral y el sedentarismo prolongado (largas horas sentados o de pie sin movilidad suficiente) fueron identificados como factores contribuyentes desde el entorno de trabajo. Esta convergencia de riesgos sugiere que, en el sector comercial minorista, una trabajadora de más edad con exceso de peso que enfrenta jornadas sedentarias

y estresantes tiene una probabilidad sustancialmente mayor de sufrir trastornos musculoesqueléticos. El estudio pone de relieve la necesidad de intervenciones que aborden de forma conjunta las condiciones ergonómicas del puesto (p. ej., mobiliario adecuado, promoción de pausas activas) y la gestión del estrés, prestando especial atención a los subgrupos más vulnerables por sus características demográficas.

El análisis del estudio [79] concluye que la combinación de un elevado esfuerzo físico con un bajo apoyo social en el trabajo representa el mayor riesgo para desarrollar TME, superando incluso la influencia de factores individuales aislados como ciertas posturas incómodas o la edad avanzada. En otras palabras, cuando un trabajador debe realizar intensos esfuerzos físicos de manera habitual y, al mismo tiempo, percibe poco apoyo de sus compañeros o supervisores, su probabilidad de sufrir trastornos musculoesqueléticos aumenta drásticamente más que por el efecto de cada factor por separado. Este hallazgo sugiere un efecto sinérgico entre las cargas físicas y las tensiones psicosociales: juntas potencian el daño musculoesquelético más allá de la suma de sus partes. El estudio estima que, si se mejoraran simultáneamente las condiciones físicas (ergonómicas) de trabajo y el ambiente psicosocial, se podrían evitar miles de casos nuevos de TME en la población laboral. Por lo tanto, las intervenciones preventivas más efectivas serían aquellas integrales, dirigidas tanto a reducir las exigencias físicas (p. ej., mediante ayudas mecánicas, rediseño de tareas) como a aumentar el apoyo social y organizacional (p. ej., fomentar el trabajo en equipo, capacitación de supervisores en liderazgo y empatía), adaptándolas además a las necesidades particulares de los trabajadores más susceptibles.

Según un análisis estadístico robusto de múltiples estudios [82], la exposición ocupacional a factores de riesgo ergonómicos incrementa significativamente la probabilidad de sufrir trastornos musculoesqueléticos y de desarrollar artrosis de rodilla o cadera. Aunque la calidad global de la evidencia considerada fue baja en dichos estudios, la consistencia de los resultados permite dar peso a estos hallazgos al modelar la carga mundial de enfermedad. Esto implica que, más allá de las diferencias individuales (como predisposición genética o estado de salud general), las condiciones ergonómicas adversas en el trabajo (por ejemplo, levantamiento de cargas pesadas, posturas incómodas mantenidas, vibraciones, etc.) juegan un papel determinante en la etiología de los TME y de patologías degenerativas articulares. En la práctica, subraya la necesidad de minimizar las exposiciones ergonómicas de riesgo a nivel global para reducir tanto la incidencia de TME como las complicaciones crónicas asociadas, especialmente en rodillas y caderas.

El estudio [83] mostró que el 40,6% de los trabajadores encuestados presentaron síntomas musculoesqueléticos, localizados principalmente en el cuello, los hombros y la espalda. La prevalencia de estos síntomas fue mayor en mujeres que en hombres, y también resultó más alta entre los empleados con mayor antigüedad en el puesto de trabajo. Además, aquellos con niveles bajos de actividad física en su vida cotidiana reportaron más frecuentemente molestias musculoesqueléticas, lo que sugiere que un estilo de vida sedentario puede agravar los efectos de las cargas laborales. Sin embargo, la investigación destacó un factor protector importante: la práctica regular de ejercicio físico se asoció con efectos preventivos significativos. Los trabajadores que realizaban ejercicio de forma habitual tenían una menor prevalencia de TME, indicando que la mejora de la condición física y la fortaleza

musculoesquelética mediante la actividad deportiva puede mitigar, al menos en parte, el impacto negativo de otros factores de riesgo. En resumen, este estudio ejemplifica cómo características individuales (sexo, antigüedad, nivel de actividad física) interactúan con las demandas laborales, evidenciando que fomentar la actividad física regular podría ser una estrategia útil para reducir la carga de TME, especialmente en trabajadores con muchos años en empleos físicamente exigentes.

Un estudio [84] en sonógrafos chinos, se observó una prevalencia alarmante de trastornos musculoesqueléticos, alcanzando al 98,3% de los encuestados. Las regiones corporales más afectadas fueron el cuello, los hombros, la espalda baja y la muñeca, que coinciden con las zonas sometidas a mayor tensión durante las tareas de ecografía. El estudio identificó múltiples factores contribuyentes que actúan de forma concurrente: por un lado, riesgos ergonómicos marcados, como el uso de mobiliario no ajustable, posturas forzadas mantenidas y una disposición inadecuada del equipo de trabajo, que obligan al sonógrafo a posiciones incómodas prolongadas. Por otro lado, se detectó una escasa conciencia ergonómica entre los profesionales; de hecho, solo el 22,4% de los sonógrafos ajustaba su estación de trabajo de manera óptima, reflejando falta de formación o hábitos preventivos insuficientes. A esto se suman elevados niveles de estrés y fatiga laboral, posiblemente derivados de altas cargas de trabajo y presión por la precisión diagnóstica, lo cual constituye un factor psicosocial adverso. El estudio también señala que el sexo femenino estuvo significativamente asociado al desarrollo de TME en esta muestra, lo que podría relacionarse con la mayor proporción de mujeres en la profesión y/o diferencias en la fuerza muscular o en la distribución de tareas. En conjunto, estos hallazgos indican que la casi totalidad de los sonógrafos

están expuestos a una combinación perniciosa de factores: ergonomías deficientes, falta de capacitación/conciencia preventiva, y un entorno laboral estresante. La interacción simultánea de riesgos ergonómicos, individuales (sexo, hábitos preventivos) y psicosociales produce una prevalencia extremadamente alta de TME, subrayando la urgencia de intervenciones integrales en el ámbito de la salud ocupacional para este colectivo.

Los TME se asociaron de forma diferenciada con riesgos ergonómicos y psicosociales según la parte del cuerpo afectada [93], evidenciando que distintos segmentos corporales pueden sufrir por mecanismos de riesgo distintos. En particular, la exposición combinada a riesgos ergonómicos y psicosociales incrementó significativamente la probabilidad de padecer TME, más que la exposición a cada tipo de riesgo por separado. Esto refuerza la idea de que una carga física inapropiada unida a un ambiente psicosocial negativo tiene un efecto sinérgico perjudicial sobre la salud musculoesquelética. Además, factores demográficos y ocupacionales como la edad, el sexo, el IMC, el tipo de industria y la ocupación específica mostraron influir en la prevalencia de TME. Por ejemplo, ciertos sectores industriales con tareas muy físicas pueden mostrar más TME en trabajadores de mayor edad o con sobrepeso, mientras que en otros entornos el estrés puede afectar más a un determinado género u ocupación. En conjunto, estos resultados sugieren que las estrategias de prevención y mitigación de TME deben ser específicas y adaptadas al perfil de riesgo de cada población laboral, considerando tanto la combinación de exposiciones ergonómicas-psicosociales presentes como las características individuales de los trabajadores que puedan potenciar esas exposiciones.

El uso de un modelo de aprendizaje automático en este estudio [102] permitió concluir que las intervenciones ergonómicas y psicosociales, tanto a nivel individual como organizacional, son clave para reducir los TME cervicales. El modelo identificó que factores individuales como la edad y el IMC del trabajador influyen significativamente en la aparición y evolución de estos trastornos, de forma interactiva con las condiciones laborales. Por ejemplo, trabajadores de más edad o con sobrepeso pueden requerir ajustes ergonómicos adicionales o pausas más frecuentes para prevenir el dolor cervical. Asimismo, las condiciones de trabajo como una compensación justa, un ambiente físico adecuado y la oportunidad de usar y desarrollar habilidades en el puesto resultaron ser factores organizacionales importantes que modulan el riesgo de TME: entornos laborales positivos en estos aspectos parecen atenuar la aparición de síntomas. Los aspectos psicosociales — incluyendo el nivel de control que el empleado tiene sobre su trabajo, las demandas laborales percibidas y el apoyo recibido de la organización y compañeros— también jugaron un papel crítico en el modelo, correlacionándose fuertemente con los desenlaces de salud. La aplicación de técnicas de Machine Learning demostró ser eficaz para desenmarañar estas relaciones complejas entre factores, revelando patrones que no serían evidentes con análisis tradicionales. En síntesis, los hallazgos refuerzan la necesidad de estrategias preventivas multifactoriales: es insuficiente abordar un solo aspecto (por ejemplo, solo la postura) si se quiere reducir efectivamente la incidencia de TME cervicales, sino que se deben implementar mejoras ergonómicas personalizadas, fomentar entornos psicosociales saludables y considerar las características individuales de los trabajadores.

El estudio [105] evidenció una alta prevalencia de TME entre fisioterapeutas en Malasia, afectando principalmente a las muñecas/manos, el cuello y la espalda baja. Paradójicamente, quienes se dedican a la rehabilitación física de pacientes enfrentan ellos mismos importantes cargas musculoesqueléticas en su labor diaria. Entre los factores de riesgo significativos identificados se encuentran el género (con una diferencia notable en la incidencia, generalmente mayor en mujeres en concordancia con otros estudios del campo), una elevada carga de trabajo físico, prácticas ergonómicas deficientes (por ejemplo, técnicas de levantamiento o posturas inadecuadas al movilizar pacientes) y un alto nivel de estrés psicológico. La confluencia de estas condiciones pone de relieve que los fisioterapeutas, a pesar de su conocimiento anatómico y funcional, pueden sufrir TME debido a la exigencia física de su trabajo, especialmente si las condiciones ergonómicas no son las óptimas y si laboran bajo presión o estrés prolongado. El estudio concluye que existe una necesidad urgente de implementar medidas preventivas específicas y mejoras ergonómicas en el ámbito de la fisioterapia, tales como programas de entrenamiento en técnicas de trabajo seguras, dotación de ayudas mecánicas para movilizar pacientes, pausas regulares, así como apoyo psicosocial, con el fin de proteger la salud musculoesquelética de estos profesionales sanitarios.

En tejedoras tradicionales, en el estudio [109] encontró una alta prevalencia de TME, destacándose el dolor en la zona lumbar como el más común. Varios factores contribuyen a este fenómeno, combinando aspectos individuales y laborales: las jornadas de trabajo son muy largas, la edad promedio de las tejedoras tiende a ser elevada y muchas cuentan con décadas de experiencia realizando tareas repetitivas en posturas mantenidas. Esta prolongada exposición en el tiempo incrementa el

desgaste físico. Además, las tejedoras están expuestas a múltiples riesgos físicos (como movimientos repetitivos de brazos y posturas encorvadas prolongadas) y ambientales (posiblemente mala iluminación, ventilación insuficiente o temperaturas extremas en talleres artesanales). Un elemento agravante señalado es el acceso limitado a atención médica y servicios de salud ocupacional; en muchos casos, las dolencias musculoesqueléticas no se atienden oportunamente ni se registra su origen laboral, lo que puede llevar a cronicidad. La interacción de todos estos factores —trabajo extenuante, envejecimiento, falta de rotación de tareas, y barreras en el acceso a la salud— genera un escenario donde el riesgo de TME es elevado y acumulativo, comprometiendo la salud y la calidad de vida de las tejedoras. Este panorama subraya la necesidad de intervenciones que reduzcan la carga física (por ejemplo, mediante rediseño de herramientas o estaciones de trabajo) y que mejoren las condiciones laborales y el acceso a la salud para esta población vulnerable.

El estudio [110] concluye que los agricultores indios presentan una alta prevalencia de TME, especialmente localizada en la zona lumbar, las rodillas y los hombros. Estas afecciones se atribuyen principalmente a las posturas forzadas (como agacharse o arrodillarse por largos periodos) y a las tareas repetitivas propias del trabajo agrícola tradicional. Además, existen diferencias de género importantes: las mujeres agricultoras resultan más vulnerables, ya que soportan una doble carga laboral (jornada en el campo seguida del trabajo doméstico), lo que incrementa su desgaste físico diario. Se identificó que ciertos cultivos intensivos, como el arroz y la papa, implican mayores riesgos ergonómicos debido a las posturas y esfuerzos particulares que requieren (por ejemplo, trasplante manual de arroz en cuclillas,

cosecha de papa levantando cargas). Junto a los factores ergonómicos, se observó que la edad avanzada de los agricultores y un IMC elevado (sobrepeso/obesidad) agravan significativamente el problema, probablemente al reducir la capacidad de recuperación muscular y articular. Del mismo modo, las jornadas de trabajo excesivamente largas y la presión psicosocial (por cumplir con ciclos agrícolas y obtener suficiente sustento económico) contribuyen al estrés físico acumulado. En conjunto, estos resultados ilustran que el desarrollo de TME en la agricultura es el producto de una compleja interacción: factores individuales (edad, género, IMC), condiciones ergonómicas intrínsecas a las labores agrícolas y factores psicosociales/organizacionales (tiempos de trabajo extensos, falta de apoyo o recursos). Abordar eficazmente este problema requerirá intervenciones multifacéticas, desde introducir técnicas agrícolas más ergonómicas o mecanización apropiada, hasta programas de apoyo social que reconozcan y alivien la carga dual que soportan especialmente las mujeres rurales.

El estudio [111] muestra que los trastornos musculoesqueléticos son altamente prevalentes en trabajadores de oficina y están significativamente asociados con una combinación de factores de diversa índole. Entre los factores individuales, la edad y el género del trabajador modulan el riesgo: por ejemplo, el dolor de cuello y espalda tiende a aumentar con la edad y ciertas molestias pueden diferir entre hombres y mujeres debido a variaciones antropométricas y de rol laboral. Los factores ergonómicos desempeñan igualmente un papel crucial; posturas inadecuadas (como encorvarse sobre el escritorio) y mobiliario no ajustado al usuario (sillas sin soporte lumbar, pantallas mal colocadas) contribuyen directamente al desarrollo de TME en cuello, espalda y extremidades superiores.

En cuanto a los factores organizacionales, largas horas de trabajo sedentario sin pausas periódicas elevan la carga sobre el sistema musculoesquelético, y este efecto se ve acentuado en entornos con elevada presión de tiempo o falta de rotación de tareas. Además, los factores psicosociales —como altos niveles de estrés laboral, clima organizacional negativo o liderazgo deficiente— se asocian con un aumento en la tensión muscular y la percepción de dolor, exacerbando los síntomas de TME. El impacto combinado de todos estos factores afecta la salud y la productividad laboral de los oficinistas, con efectos particularmente marcados en países en desarrollo donde a menudo se carece de una cultura ergonómica adecuada. Un punto destacado es que el uso prolongado de computadoras sin descansos ni ajustes ergonómicos apropiados fue identificado como uno de los principales detonantes de TME en el cuello, la espalda y las extremidades. Esto enfatiza la necesidad de intervenciones integrales en el entorno de oficina: desde programas de ergonomía (que incluyan equipos adecuados y formación en pausas activas) hasta iniciativas de mejora del bienestar psicosocial (manejo del estrés, mejora del liderazgo y apoyo organizacional), todo ello teniendo en cuenta las particularidades individuales de la fuerza laboral para lograr una prevención efectiva de los trastornos musculoesqueléticos.

Efectividad de las Intervenciones: Evidencias, Limitaciones y Recomendaciones

El análisis evidencia que las intervenciones más efectivas son aquellas que combinan estrategias ergonómicas, educativas y psicosociales, y que se ejecutan con participación activa del trabajador y sostenibilidad institucional. No obstante, persisten grandes desafíos en términos de planificación estratégica, diseño basado

en evidencia y evaluación rigurosa de resultados. Para avanzar hacia un modelo de prevención integral en medicina ocupacional, se requiere reforzar la formación continua, generar evidencia de calidad en contextos reales y consolidar una cultura organizacional que priorice la salud músculo-esquelética desde un enfoque multidimensional.

La implementación de intervenciones ergonómicas, psicosociales y educativas en el ámbito laboral se ha posicionado como una estrategia esencial para la prevención y mitigación de los trastornos musculoesqueléticos (TME). El análisis de los estudios incluidos en la presente revisión [52, 56, 57, 59, 63, 64, 66, 75, 81, 88, 91, 92, 98, 103, 106] revelan una heterogeneidad importante tanto en los enfoques como en los resultados obtenidos, lo que evidencia la necesidad de adoptar un enfoque multifactorial, participativo y basado en evidencia para el diseño, ejecución y evaluación de intervenciones preventivas en medicina ocupacional.

Intervenciones ergonómicas con impacto comprobado

Diversos estudios reportan resultados positivos tras la implementación de intervenciones de carácter ergonómico. En el estudio [56], la introducción de ayuda robótica permitió eliminar posturas forzadas, especialmente aquellas que implicaban torsión del tronco, reduciendo significativamente los TME en región lumbar y hombros. La percepción positiva de los trabajadores y su participación activa fueron factores clave en el éxito de esta intervención, lo que refuerza el valor de la estrategia participativa en el diseño ergonómico.

El estudio [52] demuestra también la efectividad de una intervención ergonómica integral, que no solo redujo los síntomas musculoesqueléticos en brazos y espalda,

sino que además mejoró condiciones psicosociales como el ritmo de trabajo y la percepción de apoyo del supervisor. La mejora simultánea de factores físicos y psicosociales generó una mayor percepción de control entre los trabajadores, lo que sugiere que la intervención tuvo efectos más allá de lo biomecánico.

De forma complementaria, el estudio [98] sobre cirujanos ortopédicos mostró que la aplicación práctica de principios ergonómicos –como el uso de instrumentos adaptados, el mantenimiento de posturas neutras y la reorganización del espacio físico– permitió disminuir la carga muscular y prevenir lesiones. Estos hallazgos refuerzan la noción de que, incluso en contextos altamente especializados, las intervenciones ergonómicas son viables y efectivas cuando se adaptan al entorno real de trabajo.

Educación ergonómica y promoción de conductas preventivas

El estudio [59] destaca la efectividad de la educación ergonómica en la promoción de comportamientos saludables. Los trabajadores capacitados mejoraron su capacidad para identificar riesgos y adoptaron nuevas estrategias laborales, lo cual se reflejó en una disminución de los puntajes ROSA. No obstante, se reconoce que las limitaciones metodológicas impiden generalizar los resultados, siendo necesario replicar estas intervenciones en poblaciones diversas y con diseños experimentales más robustos.

Asimismo, el estudio [91] evidencia la utilidad de la formación ergonómica en el ámbito académico. En estudiantes de odontología, la actividad física y el uso de sillas ergonómicas se asociaron a una menor prevalencia de dolor musculoesquelético. Se concluye que la incorporación de formación preventiva

desde etapas tempranas es una medida estructural que podría modificar patrones de riesgo a largo plazo.

Limitaciones en el diseño y ejecución de las intervenciones

A pesar de las intervenciones efectivas descritas, varios estudios coinciden en señalar serias limitaciones en la planificación, ejecución y seguimiento de las estrategias preventivas. El estudio [57] enfatiza la escasa evidencia sólida sobre la efectividad de muchas intervenciones implementadas en condiciones reales de trabajo. Las principales debilidades radican en el diseño deficiente, la ausencia de seguimiento, la falta de control sobre variables externas y la implementación sin participación activa del trabajador.

De forma similar, el estudio [106] muestra que durante temporadas laborales de alta intensidad (como campañas agrícolas), la exposición física y mental extrema, sumada a la falta de integración formal y la escasa preparación del trabajador, genera una sobrecarga crítica. Se recomienda implementar procesos de reintegración progresiva y entrenamientos adaptativos desde el primer día, reforzando la preparación ergonómica y emocional para enfrentar condiciones exigentes.

Falencias estructurales y ausencia de estrategias preventivas

Los estudios [63, 64, 66, 75, 81, 92 y 103] evidencian un patrón de carencia estructural en la implementación de programas preventivos sostenidos. En el estudio [64], se detectó una falta crítica de formación ergonómica y estrategias preventivas entre trabajadores con más de 10 años de experiencia, lo que sugiere una desactualización progresiva y la ausencia de políticas de actualización continua.

El estudio [92], que aborda la situación de niños y niñas trabajadoras en la industria de ladrillos, muestra un panorama alarmante de vulnerabilidad. La pobreza, la falta de formación y la inexistencia de medidas preventivas estructurales agravan el impacto de la carga física excesiva y las posturas forzadas. Este caso extremo revela cómo las condiciones laborales precarias perpetúan la exposición a factores de riesgo sin posibilidad de mitigación.

En el contexto de la pandemia, el estudio [103] sobre personal de vigilancia sanitaria reportó cargas ergonómicas elevadas combinadas con repetición de tareas, agotamiento emocional y ausencia de pausas. Las estrategias de afrontamiento fueron reactivas, improvisadas y poco efectivas, reflejando una debilidad institucional frente a riesgos previsibles.

Intervenciones centradas en la práctica individual de trabajo

Una línea innovadora presentada en el estudio [88] es el enfoque de intervención a nivel de la *práctica individual de trabajo* (IWP). Se identificaron ocho categorías de intervención que permiten reducir riesgos cuando no es viable modificar el entorno organizativo. Estas estrategias, aunque individuales, pueden escalar su impacto si se integran a programas más amplios, constituyéndose en un componente adaptable y costo-efectivo para contextos de bajos recursos o de alta variabilidad ocupacional.

Asimismo, el estudio [81] plantea que la evaluación integral de los TME debe incorporar factores psicosociales y cognitivos, como el *miedo al movimiento* (FOM), que actúa como modulador del efecto de la autonomía y la carga laboral. El abordaje de creencias disfuncionales, junto al fortalecimiento del apoyo social y

la educación sobre el dolor, se configura como una intervención efectiva en sí misma, al reducir el umbral de percepción del dolor y mejorar la adherencia a estrategias de autocuidado.

Falta de formación / conciencia ergonómica

El estudio [68] identificó una alta prevalencia de TME entre el personal de enfermería, con el dolor lumbar (53.3%) como la afección más común (especialmente en UCI, Odontología y Emergencias). Se resaltó que la falta de formación ergonómica contribuyó significativamente a este problema, en conjunto con factores de riesgo físicos como la flexión frecuente del tronco, los períodos prolongados de pie y la manipulación de pacientes sin ayuda. La mayoría de los profesionales afectados optó por el reposo y el uso de analgésicos para manejar los síntomas, mientras que el recurso a la fisioterapia fue escaso, evidenciando posiblemente una carencia en la conciencia preventiva y entrenamiento ergonómico adecuados.

El estudio [74] determinó que los histotecnólogos especializados en cirugía de Mohs presentaban una alta prevalencia de TME (88%), con afectación predominante en cuello, hombros y zona lumbar. Estos trastornos se asociaron fuertemente con factores ergonómicos negativos, principalmente las posturas estáticas prolongadas, y con factores psicosociales como la presión por cumplir plazos y la falta de pausas laborales. Crucialmente, se observó que quienes habían recibido capacitación ergonómica extensa y trabajaban en posición sentada mostraban una incidencia significativamente menor de dolor musculoesquelético,

lo que sugiere un efecto protector de dicha formación y destaca que su ausencia constituye un factor de riesgo importante en este colectivo.

Entre los sonógrafos chinos [84] se observó una prevalencia alarmante de TME (98,3%), con afecciones predominantes en cuello, hombros, zona lumbar y muñecas. Se halló una asociación significativa entre estos trastornos y marcadas deficiencias ergonómicas: mobiliario no ajustable, posturas forzadas y mala disposición del equipo de trabajo, combinados con una escasa conciencia ergonómica (solo el 22,4% de los sonógrafos ajustaba su estación de trabajo). Además, los elevados niveles de estrés y fatiga agravaban la situación, siendo las mujeres las más vulnerables. Este cuadro pone de relieve que la falta de formación y sensibilización ergonómica dejó a la mayoría de los sonógrafos expuestos a riesgos musculoesqueléticos muy altos.

Los niños que trabajan en la industria ladrillera [92] presentaban una alta prevalencia de lesiones y TME, siendo las niñas el grupo más afectado. Los principales factores de riesgo identificados incluían la carga física excesiva, las posturas forzadas y la fatiga, todo ello en condiciones laborales precarias. El estudio subraya que la ausencia de formación ergonómica y de medidas preventivas dejaba a estos menores sin protección ante dichos riesgos, agravando los efectos de los factores físicos. Asimismo, la pobreza y la falta de educación general exacerbaban el problema, impactando negativamente en la salud y productividad de estos niños trabajadores.

El estudio [94] concluyó que todos los trabajadores del área de limpieza evaluados presentaban síntomas musculoesqueléticos, principalmente en la zona lumbar,

talones y hombros. Sus tareas laborales implicaban posturas forzadas y movimientos repetitivos, con niveles de riesgo ergonómico de moderado a muy alto según las evaluaciones WERA y REBA. Se evidenció que la carencia de entrenamiento ergonómico previo contribuyó a esta situación, ya que no se adoptaban prácticas de trabajo seguras de forma rutinaria. En consecuencia, se recomendó implementar intervenciones ergonómicas y capacitación en prácticas de trabajo seguras, destacando la necesidad de conciencia ergonómica para reducir los TME y mejorar la productividad.

El estudio [99] determinó una alta prevalencia de TME (78%) en cirujanos especializados en procedimientos mínimamente invasivos en Israel, manifestándose los síntomas principalmente en la espalda, el cuello y las extremidades superiores. Esta situación se asoció con una escasa conciencia ergonómica y una insuficiente adopción de medidas preventivas por parte de los cirujanos, sumado a deficiencias en el diseño ergonómico del quirófano. La falta de capacitación específica en ergonomía laboral quedó en evidencia, ya que la mayoría no implementaba ajustes o pausas protectoras durante el trabajo quirúrgico. De hecho, alrededor del 70% de estos cirujanos desconocía las normas ergonómicas laborales, lo que contribuyó a que muchos casos no se diagnosticaran ni trataran oportunamente, agravando el impacto de las posturas forzadas y de un entorno de trabajo poco adaptado.

Propuestas metodológicas y herramientas predictivas

La evidencia aportada por el estudio [47] sugiere que en entornos de oficina altamente informatizados, las molestias musculoesqueléticas reportadas por los

empleados surgen de una interacción compleja de múltiples factores de riesgo, tanto ergonómicos como psicosociales. Los factores psicosociales en el trabajo (por ejemplo, cargas de trabajo elevadas, plazos ajustados, falta de control sobre las tareas) pueden potenciar el efecto de los riesgos físicos (como posturas estáticas prolongadas, movimientos repetitivos) en la génesis de los TME. De hecho, se ha demostrado claramente que estas condiciones psicosociales desempeñan un papel causal en el desarrollo de los trastornos musculoesqueléticos laborales, lo que sugiere que los modelos tradicionales de ergonomía deben revisarse para incorporar explícitamente esta dimensión integradora. Además, algunos estudios han encontrado asociaciones inesperadas entre aspectos físicos, mentales e incluso culturales del entorno de trabajo. Esto indica que la interacción entre lo físico, lo mental y lo organizativo/cultural debe evaluarse de forma integrada (y no de manera aislada), para comprender y abordar adecuadamente los TME en las oficinas modernas.

Un estudio reciente [76] evidenció que la implementación de intervenciones ergonómicas en el lugar de trabajo, junto con la consideración de factores individuales (edad, índice de masa corporal) y mejoras en aspectos psicosociales, resulta fundamental para disminuir la incidencia de TME en la región cervical de trabajadores de oficina. Entre las variables asociadas a la calidad de vida laboral, se identificó que una compensación justa y adecuada, buenas condiciones de trabajo y la posibilidad de uso y desarrollo de habilidades (alta discrecionalidad en las tareas) influyen significativamente en la evolución del malestar musculoesquelético. El uso de técnicas de aprendizaje automático permitió además detectar patrones complejos de interacción entre estos factores de riesgo con elevada precisión predictiva,

superando a los métodos tradicionales en la identificación de trabajadores con propensión a desarrollar dolor cervical. Modelos de clasificación basados en SVM y árboles de decisión alcanzaron exactitudes de hasta ~86%, demostrando la capacidad de estas herramientas para capturar relaciones no lineales entre múltiples factores de riesgo.

Una investigación aplicada a conductores de autobuses metropolitanos (BMTC, en Bengaluru, India) encontró que el 66,7% de estos trabajadores presentaron algún tipo de trastorno musculoesquelético relacionado con el trabajo [77]. Mediante algoritmos de aprendizaje automático (árboles de decisión, bosques aleatorios y Naïve Bayes), se identificaron seis factores de riesgo laborales claves vinculados a la recurrencia del dolor físico en este colectivo. En particular, la escasa actividad física regular, la exposición a vibraciones durante la conducción, las posturas estáticas prolongadas al volante, las maniobras repetitivas de ingreso/egreso del vehículo, la falta de pausas durante la jornada y problemas en la adaptabilidad del asiento surgieron como los determinantes de mayor influencia en la frecuencia del dolor musculoesquelético entre los conductores. A partir de estos hallazgos, se recomendó fomentar la actividad física fuera del trabajo, promover hábitos posturales saludables y rediseñar ergonómicamente la cabina del conductor para mitigar la alta prevalencia de TME en este grupo ocupacional.

Los sistemas expertos basados en inteligencia artificial estudio [93] han demostrado gran utilidad en la identificación precisa de riesgos ergonómicos y la predicción temprana de posibles TME. Por ejemplo, un sistema experto ergonómico (v. gr., la plataforma SONEX) fue capaz de correlacionar las deficiencias posturales y de diseño identificadas en distintos puestos de trabajo con los síntomas reportados por

los trabajadores, prediciendo con alta exactitud la naturaleza y localización de los TME potenciales en cada caso. Las evaluaciones comparativas mostraron una fuerte concordancia entre las predicciones del sistema y los diagnósticos médicos reales de los trastornos, validando la fiabilidad de esta herramienta en contexto ocupacional. Además de diagnosticar riesgos, el sistema proporciona recomendaciones de mejora ergonómica, por lo que resulta una herramienta eficaz y adaptable para la detección precoz y la prevención proactiva de TME en diversos entornos laborales.

Un análisis estructural interpretativo (modelo ISM) combinado con el método MICMAC [100] fue aplicado para dilucidar las relaciones causales entre factores de riesgo de TME en profesionales médicos, revelando una clara jerarquía de influencia entre ellos. Los resultados indican que los factores de nivel organizacional —específicamente la *cultura laboral* y la *naturaleza repetitiva de las tareas*— actúan como los impulsores principales dentro del sistema de riesgos, detonando la aparición de otros factores de nivel intermedio. En particular, dichos factores primarios propician riesgos ergonómicos físicos (p. ej., posturas estáticas prolongadas, exposiciones laborales excesivamente largas) y riesgos psicosociales (p. ej., altas demandas de trabajo/tiempo, estrés e insatisfacción laboral) que, a su vez, contribuyen a la génesis de los TME. Esta interrelación multifactorial confirma que la mayoría de los factores de riesgo no actúan de forma aislada, sino encadenada. En consecuencia, el modelo ISM-MICMAC permitió identificar aquellos elementos nodales sobre los que se debe intervenir prioritariamente: se recomienda implementar medidas sistémicas enfocadas en rediseñar el ambiente de trabajo y optimizar la gestión organizacional (por ejemplo, disminuir la monotonía

de tareas y fomentar una cultura preventiva) con el fin de cortar la cadena causal y reducir eficazmente la incidencia de TME.

Un modelo integrador orientado a la reducción de TME cervicales mostró que las intervenciones ergonómicas implementadas lograron disminuir significativamente la aparición de síntomas en el cuello [101]. En este contexto, los factores de riesgo de naturaleza física resultaron ser determinantes primarios: la elevada carga isométrica sostenida y las demandas físicas del trabajo se asociaron fuertemente con el dolor cervical, de modo que su control tuvo el mayor efecto beneficioso sobre la salud de los trabajadores. Los factores psicosociales también influyeron en la evolución de los TME; específicamente, un buen nivel de apoyo del supervisor y la seguridad en el empleo (ausencia de temor a perder el puesto) se correlacionaron con menores molestias reportadas, subrayando su papel modulador en el malestar musculoesquelético. Asimismo, los modelos de predicción basados en aprendizaje automático demostraron alta eficacia para anticipar el riesgo individual de TME, alcanzando sus mayores niveles de precisión durante los seguimientos a mediano plazo del estudio. Esto sugiere que la inteligencia artificial puede capturar patrones de riesgo con mayor sensibilidad temporal, complementando las evaluaciones ergonómico-clínicas tradicionales en la vigilancia de TME.

En definitiva, el estudio [102] evidencia indica que las intervenciones integrales — ergonómicas y psicosociales, tanto a nivel individual como organizacional— constituyen la estrategia clave para mitigar los TME en la región cervical. Factores inherentes al trabajador (como la edad y el IMC), las condiciones laborales que definen la calidad de vida en el trabajo (v.gr., una compensación adecuada, un entorno físico favorable, oportunidades para usar y desarrollar las capacidades

personales) y los elementos psicosociales del trabajo (por ejemplo, el grado de control sobre las tareas, las demandas psicológicas percibidas y el apoyo social disponible) mostraron todos una influencia significativa en la aparición y evolución de estos trastornos. Adicionalmente, los modelos predictivos basados en aprendizaje automático han probado ser herramientas eficaces para identificar relaciones complejas y patrones no evidentes de interacción entre estos múltiples factores, proporcionando una comprensión más profunda y precisa de cómo dichos factores se entrelazan en la etiología de los TME. Esto refuerza la utilidad de la inteligencia artificial para apoyar la toma de decisiones en medicina ocupacional, al revelar dinámicas multifactoriales que podrían pasar desapercibidas mediante enfoques tradicionales.

Problemas metodológicos y evidencia limitada

La interpretación rigurosa de los resultados sobre trastornos musculoesqueléticos (TME) exige valorar críticamente la calidad metodológica de los estudios disponibles. Aun cuando la mayoría de las investigaciones incluidas en esta revisión aportan hallazgos clínicamente plausibles, la fuerza de la evidencia se ve atenuada por deficiencias recurrentes en el diseño, la ejecución y el reporte. Los estudios [57, 59, 62, 70, 72, 78, 82 y 53] ilustran con claridad las limitaciones que impiden establecer conclusiones sólidas y transferibles a la práctica. A continuación, se analizan los principales problemas metodológicos detectados y su impacto sobre la validez interna y externa de la literatura revisada.

1. Diseños observacionales predominantes y ausencia de grupos control

La gran mayoría de los artículos revisados son transversales o descriptivos. Esto restringe la capacidad para inferir causalidad entre los factores de riesgo y los TME. Por ejemplo, en el estudio [78] (comerciantes minoristas) se informa una prevalencia de TME del 81,1 %, asociada al género femenino, la edad avanzada y el sobrepeso; sin embargo, el diseño transversal impide discernir si estas variables actúan como causas, moduladores o simplemente se correlacionan por simultaneidad temporal. De forma similar, el estudio [72] documenta prevalencias de disfunción cervical de hasta el 74 % en cirujanos, pero no incorpora un grupo comparativo de referencia ni controles longitudinales para evaluar cambios tras posibles intervenciones.

2. Falta de intervenciones controladas y evaluación de efectividad

Cuando se implementan intervenciones ergonómicas, la ausencia de diseños cuasiexperimentales o aleatorizados limita la robustez de los hallazgos. En el estudio [57] se reconoce que, salvo los descansos programados, la evidencia de impacto de otras intervenciones es escasa y metodológicamente débil: la planificación deficiente, el seguimiento corto y la falta de control de variables de confusión debilitan las conclusiones. En el estudio [59], la educación ergonómica mejoró el conocimiento y redujo los puntajes ROSA, pero la ausencia de grupo control y el tamaño de muestra limitado impiden extrapolar los resultados a otras poblaciones.

3. Medición heterogénea de la exposición y del desenlace

Numerosos estudios utilizan instrumentos de medición dispares (cuestionarios ad hoc, evaluaciones subjetivas, escalas de dolor no estandarizadas), lo que dificulta

la comparación entre investigaciones e introduce sesgos de clasificación. En el estudio [62], las cargas físicas de los linieros eléctricos se describen sin utilizar herramientas validadas de análisis biomecánico, mientras que la prevalencia de TME se determina mediante auto-reporte, susceptible a memoria selectiva y deseabilidad social. El estudio global de exposición ergonómica y artrosis [82] emplea análisis estadísticos robustos, pero parte de estimaciones poblacionales de baja calidad, reconociendo niveles de evidencia “bajos” según el sistema GRADE.

4. Tamaños muestrales insuficientes y sesgo de selección

La potencia estadística de varios estudios es reducida. Esto se traduce en intervalos de confianza amplios o en la incapacidad para detectar asociaciones significativas entre ciertas variables. En el estudio [70], las asociaciones entre molestias en artesanos del calicó y factores como IMC o fuerza ejercida se basan en una cohorte de tamaño limitado, comprometiendo la generalización de los resultados. Además, las técnicas de muestreo no siempre son aleatorias; en muchos casos se recurre a muestreo por conveniencia, lo que incrementa el riesgo de sesgo de selección.

5. Control insuficiente de factores de confusión

En los análisis multivariados reportados, falta con frecuencia un ajuste adecuado por variables confusoras (edad, género, comorbilidades, turnicidad, nivel socioeconómico). El estudio [53] demuestra la asociación entre alta demanda y bajo control laboral con dolor en múltiples segmentos corporales, pero no aclara si se ajustó por exposición física concomitante, lo que podría sobreestimar el efecto psicosocial. De igual modo, datos del estudio [64] atribuye la mayor prevalencia de TME en trabajadores con > 10 años de experiencia a la falta de formación

ergonómica, sin descartar la influencia de posibles cambios organizativos o tecnológicos a lo largo del tiempo.

6. Corto periodo de seguimiento y ausencia de evaluación longitudinal

Los TME tienen naturaleza crónica y curso fluctuante. Sin embargo, la mayoría de las intervenciones se evalúan a muy corto plazo. En el estudio [56], la ayuda robótica reduce las posturas forzadas en el corto plazo, pero no se reporta si la mejora se mantiene tras meses de uso. La falta de seguimiento longitudinal impide determinar la sostenibilidad de los beneficios y la posible aparición de efectos adversos (p. ej., dependencia tecnológica o traslación de carga a otros segmentos corporales).

7. Externalidad y transferibilidad limitadas

Los entornos de investigación a menudo son altamente específicos, lo que restringe la transferibilidad de las recomendaciones. El éxito de la ayuda robótica [56] depende de factores como costo, cultura organizacional y competencias tecnológicas; trasladar esta solución a pymes de bajo recurso podría resultar inviable. Asimismo, la efectividad del entrenamiento ergonómico en estudiantes de odontología [91] puede no replicarse en profesionales experimentados con hábitos arraigados.

Implicaciones para la práctica y la investigación

1. Diseños experimentales robustos

Se necesitan ensayos controlados aleatorizados o, al menos, estudios

cuasiexperimentales con grupo control bien emparejado, especialmente para evaluar intervenciones complejas en entornos de trabajo reales.

2. Estandarización de medidas

El uso de protocolos validados (Cuestionario NMQ, escalas Borg, métodos observacionales RULA/REBA, sensores inerciales) facilitaría la comparación inter-estudios y reduciría la heterogeneidad metodológica.

3. Seguimiento longitudinal y sostenibilidad

Evaluar los efectos de las intervenciones a medio y largo plazo es clave para determinar su viabilidad económica y su impacto verdadero sobre la incidencia de TME.

4. Análisis multivariado riguroso

Incluir ajustes por confusores estructurales (edad, género, duración de jornada, ergonomía previa) mejorará la validez interna y permitirá identificar subgrupos de riesgo.

5. Participación activa y contexto cultural

La evidencia, aunque limitada, indica que las intervenciones participativas [52, 56] incrementan la adherencia y la eficacia; por ello, los futuros estudios deberían incorporar metodologías de ergonomía participativa y análisis de contexto.

6. Integración de factores psicosociales

El sesgo reduccionista de abordar solo el aspecto físico debe superarse. Modelos ampliados que incluyan demanda-control-apoyo, esfuerzo-

recompensa y variables cognitivas (FOM) [81] aportarán una visión más realista de la carga de riesgo.

GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS, PSICOSOCIALES Y ORGANIZATIVOS

La gestión de riesgos ergonómicos, psicosociales y organizativos constituye un eje fundamental en la prevención de trastornos musculoesqueléticos y afecciones relacionadas con el trabajo. El presente documento integra el análisis previo, la clasificación de deficiencias encontradas en la literatura y las principales orientaciones establecidas por organismos internacionales como la OIT, ISO, EU-OSHA y NIOSH. El objetivo es ofrecer una visión articulada que permita comprender las fallas más recurrentes en la gestión y orientar intervenciones basadas en evidencia.

Panorama General de la Gestión de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales

La prevención de riesgos laborales ha evolucionado hacia un enfoque holístico que integra dimensiones físicas, cognitivas y organizativas. La OIT plantea el principio de adaptar el trabajo al trabajador, mientras que la ISO 45001 establece un marco de gestión para integrar la seguridad y salud en la cultura organizacional. Asimismo, la ISO 45003 aborda específicamente los riesgos psicosociales, complementando la comprensión amplia de los factores que afectan el bienestar. Las agencias regulatorias internacionales coinciden en que la interacción entre demandas físicas y psicosociales constituye el núcleo de los problemas de salud ocupacional.

Las principales deficiencias identificadas en los sistemas de gestión de riesgos incluyen falta de evaluaciones sistemáticas, ausencia de medidas preventivas efectivas, limitada capacitación, inadecuada asignación de recursos y ausencia de marcos integrales de seguimiento. Estos aspectos se detallan en las subsecciones siguientes.

Persisten fallas significativas en la evaluación objetiva de riesgos. Las empresas suelen utilizar métodos subjetivos o incompletos, sin herramientas avanzadas como sensores biomecánicos o software especializado. Las posturas forzadas, la repetitividad y el manejo de cargas pesadas son ignorados o subestimados. Asimismo, la evaluación psicosocial rara vez incorpora escalas validadas ni considera diferencias por género o edad, lo cual contraviene las recomendaciones de la OIT y EU-OSHA.

Deficiencias en las Intervenciones y Medidas Preventivas

Predomina un enfoque reactivo. Las intervenciones suelen ser parciales, centradas solo en ajustes puntuales del puesto sin un rediseño ergonómico o procedimental profundo. No se implementan controles simultáneos sobre factores físicos y psicosociales, lo que reduce su eficacia. La falta de equipos asistivos, ergonomía participativa o automatización constituye un patrón recurrente en múltiples sectores productivos.

La capacitación insuficiente afecta especialmente a trabajadores expuestos a tareas de alta demanda física o emocional, como fisioterapeutas, cirujanos, conductores, personal administrativo y operarios industriales. Las normativas internacionales

destacan la formación continua como pilar central, pero las organizaciones suelen ofrecer entrenamientos esporádicos y no aplicados al contexto real.

Los problemas organizativos incluyen escasez de pausas programadas, falta de rotación laboral, ausencia de apoyo gerencial y recursos limitados para equipos de protección o mobiliario ergonómico. Las entidades reguladoras resaltan que estas deficiencias generan un círculo de sobrecarga física y mental que incrementa la prevalencia de lesiones musculoesqueléticas.

La gestión fragmentada prioriza los factores ergonómicos físicos, relegando los psicosociales. Los programas no incorporan monitoreo continuo, análisis de tendencias ni seguimiento longitudinal, pese a ser requisitos presentes en ISO 45001 y en las guías EU-OSHA.

Todas las deficiencias mencionadas convergen en un problema central: una gestión fragmentada e ineficaz que no integra adecuadamente los riesgos físicos y psicosociales. En consecuencia, la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos permanece elevada en los distintos sectores revisados.

La literatura y normativas revisadas permiten distinguir tres tipologías interrelacionadas: gestión ergonómica física, gestión psicosocial y gestión organizacional. Una gestión eficaz requiere la integración simultánea de estas dimensiones.

Gestión Ergonómica Física

La gestión ergonómica física constituye el pilar tradicional de la prevención de trastornos musculoesqueléticos y se orienta a controlar la exposición a factores

biomecánicos como posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas, presión mecánica localizada, vibración y diseño inadecuado del puesto de trabajo. Su fundamento se encuentra en la premisa universal establecida por la OIT: adaptar el trabajo al ser humano, principio que ha sido operacionalizado mediante normas técnicas como ISO 11226 (posturas estáticas), ISO 11228 (manipulación de cargas, empuje y arrastre), el Lifting Equation del NIOSH, los métodos europeos OWAS, RULA, REBA y, más recientemente, por tecnologías avanzadas de análisis cinemático y sensores inerciales.

La evidencia muestra que muchas organizaciones aplican la ergonomía de forma superficial, limitándose a ajustes de mobiliario sin rediseñar procesos ni controlar la carga real. Factores como ritmo productivo, ausencia de pausas y falta de rotación aumentan el riesgo de lesiones, incluso con posturas aparentemente seguras. La tecnología moderna ofrece evaluaciones objetivas, pero su adopción es limitada por prioridades productivas. Una gestión madura requiere rediseño estratégico del trabajo, ergonomía participativa y control de la variabilidad de la carga física para reducir el estrés biomecánico acumulativo y cumplir estándares internacionales.

Gestión Psicosocial

La gestión psicosocial es parte estructural de los sistemas modernos de prevención, reconocida por normas internacionales como ISO 45003 y OIT-OSH. Incluye factores como demandas laborales, autonomía, apoyo social, claridad de roles y justicia organizacional. A diferencia de los riesgos físicos, los psicosociales actúan de forma acumulativa sobre procesos cognitivos, emocionales y fisiológicos, generando estrés y afectando la salud integral del trabajador.

Modelos como Demanda-Control-Apoyo y Esfuerzo-Recompensa evidencian que altas demandas con bajo control o falta de reconocimiento generan estrés crónico y mayor vulnerabilidad física. La ISO 45003 y EU-OSHA destacan la necesidad de rediseñar tareas, mejorar comunicación y fomentar participación. La coexistencia de riesgos psicosociales y físicos multiplica efectos nocivos, intensificando dolor y fatiga. Una gestión madura requiere enfoque sistémico: rediseño organizativo, cohesión grupal, liderazgo preventivo y formación socioemocional para reducir trastornos musculoesqueléticos.

Gestión Organizacional y Sistémica

La gestión organizacional integra políticas, cultura preventiva, liderazgo, disponibilidad de recursos, planificación del trabajo y vigilancia continua. La ISO 45001 enfatiza el rol directivo y la participación de los trabajadores como elementos clave para el éxito de las intervenciones.

Los factores ergonómicos, psicosociales y organizativos interactúan entre sí, generando efectos acumulativos y potenciadores del riesgo. Una exposición física elevada combinada con alta demanda emocional incrementa significativamente la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos.

Clasificación de Deficiencias en la Gestión de Riesgos

Deficiencias en Identificación y Evaluación de Riesgos

Falta de evaluaciones ergonómicas sistemáticas, exposición prolongada a posturas forzadas, movimientos repetitivos y cargas pesadas sin monitoreo adecuado. Ignoran perspectivas de género, edad o factores combinados ergonómico-

psicosociales, usando métodos subjetivos en lugar de herramientas objetivas como wearables o software automatizado.

Deficiencias en Intervenciones y Medidas Preventivas

Ausencia de intervenciones ergonómicas efectivas, como ajustes en estaciones de trabajo, equipos asistivos o exoesqueletos, junto con ineficacia en controles preventivos para riesgos específicos como vibraciones o manipulaciones manuales. Fallan en implementar programas integrales que aborden tanto riesgos físicos como psicosociales simultáneamente.

Deficiencias en Capacitación y Formación

Insuficiente entrenamiento en ergonomía, posturas seguras, autocuidado o manejo de riesgos, con baja conciencia entre trabajadores y gerencia. Incluye falta de educación estandarizada para profesiones de alto riesgo como cirujanos, odontólogos o fisioterapeutas, limitando cambios sostenibles en prácticas laborales.

Deficiencias en Gestión Organizacional y de Recursos

Escasez de pausas adecuadas, rotación de tareas, apoyo organizacional o protocolos para demandas emocionales y sobrecargas laborales. Recursos limitados en SST, como equipos de protección personal o mobiliario ergonómico, con pobre coordinación entre gerencia y salud ocupacional.

Deficiencias en Enfoque Integral y Seguimiento

Gestión fragmentada que prioriza riesgos ergonómicos sobre psicosociales (estrés, baja autonomía, burnout), sin marcos holísticos ni seguimiento a largo plazo de

intervenciones. Ignora impactos de racionalización productiva o entornos cambiantes, resultando en persistencia de síntomas musculoesqueléticos.

Tipo General de Deficiencia en la Gestión

Gestión Fragmentada e Ineficaz de Riesgos Integrales. Este tipo general engloba las cinco deficiencias identificadas en el documento, caracterizándose por un enfoque incompleto y descoordinado que falla en la identificación sistemática, intervenciones preventivas efectivas, capacitación adecuada, asignación de recursos organizacionales y seguimiento holístico de riesgos ergonómicos y psicosociales, resultando en persistente alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos.

Esta clasificación unificada refleja patrones recurrentes en las 64 publicaciones, donde la gestión se limita a enfoques reactivos o parciales, ignorando interacciones entre factores físicos (posturas forzadas, cargas repetitivas) y psicosociales (estrés, baja autonomía), sin marcos integrales ni evaluaciones objetivas.

DISCUSIÓN

Principales hallazgos en contexto internacional

Los resultados de esta revisión narrativa confirman que la etiología de los trastornos musculoesqueléticos (TME) en el trabajo es multifactorial, involucrando tanto factores de riesgo ergonómicos como psicosociales. Se identificaron numerosas exposiciones físicas clásicas – *posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas, vibraciones, trabajo sedentario prolongado* – conjuntamente con estresores psicosociales – *elevadas demandas de trabajo, carga mental, baja autonomía o control, apoyo social insuficiente, inseguridad contractual, clima laboral negativo*, entre otros – todos ellos asociados significativamente a la aparición de TME en distintos entornos laborales. Estos hallazgos están en plena consonancia con la evidencia internacional reciente, la cual refuerza que los TME de origen ocupacional tienen una causalidad compleja que trasciende lo biomecánico e involucra también factores organizacionales y psicosociales [112]. Por ejemplo, una revisión sistemática longitudinal del periodo 2009–2020 demostró que aspectos como el bajo apoyo institucional, las altas exigencias y el escaso control sobre el trabajo son determinantes estadísticamente significativos del riesgo y progresión de TME, apoyando el modelo biopsicosocial en su desarrollo [112]. De igual modo, nuestras observaciones coinciden con otras revisiones narrativas y meta-análisis que subrayan la necesidad de ampliar el enfoque tradicional (centrado en “*manejo manual de cargas*”) hacia una perspectiva holística de “*análisis del puesto completo*”, reconociendo que un amplio rango de peligros psicosociales (e.g., presión por tiempo, conflictos de rol, desequilibrio esfuerzo-recompensa) contribuyen de forma sustancial al riesgo de

TME [113]. No se identificaron contradicciones marcadas con la literatura previa; por el contrario, la evidencia global de la última década refuerza nuestros hallazgos al enfatizar que tanto las cargas físicas como los estresores psicosociales deben ser gestionados conjuntamente para prevenir efectivamente los TME [113]. Esta convergencia con estudios internacionales sugiere que los factores de riesgo identificados en la presente revisión poseen validez más allá de contextos locales, aunque ciertos subgrupos ocupacionales presentan matices propios que discutimos a continuación.

Interacción entre factores ergonómicos y psicosociales

Un aporte central de la revisión es la constatación de que los factores ergonómicos y psicosociales no actúan aisladamente, sino que interactúan sinérgicamente como determinantes de los TME. Múltiples estudios incluidos describen cómo las condiciones psicosociales adversas en el trabajo – tales como *estrés crónico, sobrecarga de trabajo, falta de apoyo o recompensas inadecuadas* – potencian el efecto de las exposiciones físicas sobre el sistema musculoesquelético. En entornos altamente informatizados, por ejemplo, se ha demostrado que *las elevadas cargas mentales, plazos estrictos y baja capacidad de decisión* amplifican el impacto lesivo de *posturas estáticas prolongadas o movimientos repetitivos*, incrementando la incidencia de dolor y lesiones osteomusculares. Desde una perspectiva fisiopatológica, la tensión psicológica sostenida puede inducir aumento del tono muscular, interferir con la recuperación tisular y elevar la percepción de dolor, lo que agrava los síntomas musculoesqueléticos ante una misma carga física. Nuestros hallazgos respaldan este mecanismo: por ejemplo, se observó en personal docente que aquellos profesores con alto distrés psicológico (ansiedad, depresión, burnout)

reportaron significativamente más dolores de cuello y hombros, sugiriendo un fuerte componente psicosocial en la génesis de sus TME. Asimismo, en ocupaciones de atención al cliente – con elevada carga emocional – se aprecia que el *estrés y la interacción social intensa* combinados con tareas repetitivas elevan la frecuencia de TME en región cervical, dorsal y de hombros [114]. Todo ello corrobora el modelo demandante-control y otros marcos teóricos, según los cuales factores como las demandas psicológicas excesivas y el bajo control sobre el trabajo no solo co-ocurren con los TME sino que contribuyen causalmente a su desarrollo. En consecuencia, la prevención efectiva de los TME debe abordar ambas dimensiones: mejorando las condiciones físicas del puesto e interviniendo sobre el clima psicosocial, ya que ignorar alguna de ellas puede limitar el impacto preventivo.

Ocupaciones y sectores con mayor riesgo de TME

Los 65 estudios analizados abarcaron una variedad de sectores económicos, permitiendo identificar aquellas ocupaciones con mayor carga de riesgo musculoesquelético. En línea con estadísticas laborales internacionales, industrias de trabajo manual pesado como construcción, agricultura, manufactura, transporte y sanidad destacan por sus altas tasas de lesiones osteomusculares relacionadas al trabajo. Por ejemplo, datos del sistema norteamericano BLS indican que solo tres sectores – *comercio minorista, manufactura e industria de la salud – concentraron cerca del 50% de todos los casos de TME con días perdidos en 2018 [115]. Estos entornos comparten la presencia de sobrecarga física (p.ej., manipulación frecuente de cargas, movimientos repetitivos, posturas forzadas prolongadas) muchas veces sumada a condiciones organizativas precarias (rotación insuficiente de tareas,

largas jornadas, presión por producción). En agricultura y pesca, por caso, se combinan esfuerzos intensos y posturas mantenidas bajo factores climáticos adversos, a menudo en contextos de informalidad laboral. Nuestros resultados en agricultores evidenciaron prevalencias elevadas de lumbalgia, artrosis de rodilla y tendinopatías de hombro, atribuibles a las *posturas de agachado o arrodillado prolongadas y tareas repetitivas* típicas del trabajo rural, agravadas por jornadas extensas y la presión socioeconómica de cumplir ciclos de cosecha. De modo similar, el sector de la construcción presenta altas demandas biomecánicas (levantamiento de peso, uso de herramientas vibrátiles) junto con exposiciones térmicas y organizacionales que sitúan a sus trabajadores entre los más afectados por TME a nivel global. Trabajadores de limpieza y cuidado domiciliario constituyen otro grupo vulnerable, pues sus labores implican *posturas incómodas, flexión de tronco y movimientos monótonos* que conllevan niveles de riesgo ergonómico de moderado a muy alto (según métodos como REBA/WERA), como reportó un estudio con 100% de incidencia de dolor lumbar y de talón en personal de limpieza evaluado.

Por otro lado, esta revisión pone de relieve que no solo los trabajos físicamente pesados conllevan riesgos; también en ocupaciones aparentemente sedentarias o “ligeras” se observa una considerable carga de TME cuando confluyen posturas mantenidas e *inadecuación ergonómica* con factores psicosociales desfavorables. En el ámbito de oficina, varios estudios documentaron prevalencias altas de cervicalgia y lumbalgia crónicas asociadas a *estaciones de trabajo mal diseñadas, mobiliario no ajustado* y largas horas frente al computador sin pausas. Estas condiciones se ven exacerbadas en entornos administrativos con *alta presión de*

tiempo, poca variabilidad de tareas y clima laboral tenso, resultando en síntomas generalizados de TME y reducción de la productividad [116]. De hecho, se registró que en oficinas modernas altamente informatizadas, la interacción compleja entre lo físico (p. ej., ergonomía deficiente de la silla) y lo psicosocial (p. ej., sobrecarga de trabajo) explica la mayoría de quejas musculoesqueléticas. Asimismo, profesiones como la docencia y el trabajo financiero/administrativo, aunque menos “físicas”, presentan una prevalencia notable de TME cuando existen *sobrecarga mental, estrés crónico* y pocas oportunidades de recuperación durante la jornada. Esto subraya que incluso ocupaciones de baja demanda biomecánica pueden convertirse en “trabajos de alto riesgo” musculoesquelético si operan en entornos psicosociales adversos. En suma, la evidencia sugiere focalizar los esfuerzos preventivos en sectores tradicionalmente críticos (construcción, agro, manufactura, salud, transporte, limpieza), sin desatender a colectivos como oficinistas y docentes en los que la combinación de *sedentarismo, ergonomía subóptima y tensión mental* genera igualmente una carga sustancial de TME [117].

Estrategias preventivas: eficacia y desafíos

Intervención integrada – que combine mejoras ergonómicas del puesto, educación al trabajador y medidas psicosociales/organizacionales – emergió como el enfoque más efectivo para reducir los TME laborales según la síntesis de estudios. Las estrategias unidimensionales (solo entrenamiento, o solo ajuste ergonómico) mostraron beneficios modestos, mientras que los programas multicomponente consiguieron mayores reducciones de síntomas y mejoras del bienestar. Por ejemplo, intervenciones ergonómicas participativas donde los trabajadores colaboraron en rediseñar sus estaciones de trabajo lograron eliminar posturas

forzadas (como torsiones de tronco) y disminuyeron significativamente la incidencia de dolores lumbares y de hombros. En un estudio citado, la introducción de un dispositivo robótico de asistencia en tareas repetitivas no solo redujo la carga física, sino que fue bien aceptada por los operarios y contó con su participación activa, factor clave para el éxito de la implementación. Igualmente, se documentó que intervenciones integrales en líneas de producción – combinando ajuste del ritmo de trabajo, pausas activas y formación ergonómica – produjeron doble impacto: descenso de síntomas musculoesqueléticos en extremidades superiores y espalda junto con mejoría de indicadores psicosociales como la percepción de apoyo del supervisor y un ritmo de trabajo más tolerable [118]. Este efecto sinérgico sugiere que abordar simultáneamente las condiciones físicas y el entorno psicosocial potencia la sensación de control del trabajador sobre su salud, reforzando la eficacia preventiva más allá del alivio biomecánico puro. En consonancia con estas observaciones, autores internacionales proponen establecer *ciclos continuos de gestión de riesgos* en los lugares de trabajo, incorporando la participación de los empleados y medidas que aborden tanto los peligros biomecánicos como los psicosociales, como elemento esencial para reducir de forma sostenida los TME [113].

La capacitación ergonómica y la promoción de conductas saludables constituyen otro pilar importante de las intervenciones descritas. Varios estudios resaltaron que la educación preventiva mejora la capacidad de los trabajadores para reconocer riesgos posturales y adoptar estrategias de trabajo más seguras. Por ejemplo, tras talleres ergonómicos, se observó una disminución significativa en el puntaje ROSA (Rapid Office Strain Assessment) de los participantes, indicando menores factores

de riesgo en sus puestos [119]. Asimismo, en personal de enfermería y estudiantes de odontología, la incorporación de *programas de ejercicio físico, pausas activas y uso adecuado de mobiliario ergonómico* se asoció a menor prevalencia de dolores osteomusculares. Estos hallazgos sugieren que inculcar tempranamente hábitos posturales correctos – incluso desde la formación académica – podría modificar patrones de riesgo a largo plazo en las nuevas cohortes laborales [119]. No obstante, la evidencia sobre la efectividad aislada de la educación tiene sus limitaciones. Algunos estudios carecieron de grupo control o seguimiento prolongado, lo que dificulta atribuir los cambios observados exclusivamente a la intervención educativa y extrapolar los resultados a otras poblaciones. En efecto, se reporta que muchos trabajadores capacitados inicialmente mejoran sus prácticas, pero sin un refuerzo continuo esos beneficios pueden diluirse con el tiempo.

Por otra parte, se pone énfasis en intervenciones dirigidas a los factores psicosociales y comportamentales como parte integral de la prevención de TME. Un ejemplo innovador es el manejo del “*miedo al movimiento*” (*kinesiophobia*) y otras creencias disfuncionales sobre el dolor: un estudio mostró que abordar estos aspectos cognitivos mediante educación sobre dolor y técnicas de afrontamiento redujo el umbral de percepción dolorosa y mejoró la adherencia de los trabajadores a medidas de autocuidado. Del mismo modo, fomentar el apoyo social entre colegas y superiores (p. ej., a través de grupos de pausa activos o dinámicas de equipo) se perfiló como estrategia que, aunque intangible, puede mitigar el estrés y con ello la tensión muscular asociada a los TME. En síntesis, las mejores prácticas preventivas según la literatura reciente son aquellas de enfoque integrado: combinan controles ingenieriles (ajustes del puesto, mecanización de tareas pesadas, suministro de

ayudas técnicas), controles administrativos (rotación de tareas, pausas regulares, reorganización del trabajo) y estrategias psicosociales (intervenciones sobre la carga mental, mejora del liderazgo, participación del trabajador en la solución de problemas). Modelos como la ergonomía participativa – donde se involucra al personal en la identificación de riesgos y diseño de soluciones – han demostrado aumentar la aceptación y efectividad de las medidas implementadas [113].

Pese a las evidencias alentadoras, esta revisión también revela desafíos importantes en la implementación de estrategias preventivas en el mundo real. Varios estudios señalaron *falencias en la planificación y seguimiento* de las intervenciones: es común la ausencia de evaluaciones rigurosas de efectividad, con falta de grupos comparativos o períodos de observación insuficientes. En algunos contextos, las medidas aplicadas fueron reactivas e improvisadas – por ejemplo, durante la pandemia de COVID-19, ciertas organizaciones respondieron al incremento de cargas ergonómicas y estrés con tácticas ad hoc poco efectivas, reflejando debilidades institucionales para gestionar riesgos previsibles. Además, se detectó un déficit estructural de programas sostenidos en múltiples sectores: muchos trabajadores con >10 años de experiencia nunca habían recibido actualización ergonómica, evidenciando que la formación inicial no se refuerza a lo largo de la vida laboral. Este vacío genera una fuerza laboral que, con el tiempo, *pierde sensibilidad preventiva* y normaliza prácticas de riesgo [120]. Casos extremos, como el de trabajadores infantiles en la industria ladrillera, muestran cómo la falta absoluta de capacitación y protecciones básicas lleva a que poblaciones vulnerables sufran cargas físicas desproporcionadas y daños severos a edad temprana. Incluso en ocupaciones especializadas, hallamos brechas de concienciación: un estudio

entre cirujanos reportó que ~70% desconocía las normas de ergonomía laboral y no adoptaba pausas ni ajustes posturales durante las cirugías, resultando en un 78% de prevalencia de TME en ese grupo. Esto demuestra que, sin una cultura preventiva sólida, ni siquiera profesionales altamente calificados implementan medidas básicas de autocuidado. En resumen, las estrategias preventivas más prometedoras están identificadas, pero su traslado efectivo a la práctica requiere superar obstáculos de diseño (intervenciones basadas en evidencia y contextualizadas), de adopción (lograr compromiso de empleadores y trabajadores) y de sostenibilidad (mantener las mejoras en el tiempo).

Limitaciones del estudio

Esta revisión presenta las limitaciones propias de un estudio con enfoque narrativo y de la heterogeneidad de la literatura incluida. En primer lugar, no se siguió un protocolo sistemático exhaustivo (p. ej., PRISMA) para la selección de estudios, lo que conlleva riesgo de sesgo de publicación y de omisión involuntaria de evidencia relevante. Es posible que estudios no publicados o con resultados negativos – pero metodológicamente sólidos – no hayan sido considerados, sesgando potencialmente las conclusiones hacia hallazgos positivos. Asimismo, la calidad metodológica variable de los estudios analizados restringe la solidez de las inferencias causales. La gran mayoría de investigaciones incluidas fueron de diseño observacional transversal, lo cual dificulta distinguir causalidad de mera asociación entre los factores de riesgo y los TME. Por ejemplo, en estudios de corte transversal es complejo discernir si el dolor musculoesquelético precede o resulta de ciertas condiciones laborales, o si variables individuales (edad, comorbilidades) actúan como confusoras [121]. Además, pocas investigaciones incorporaron grupos

control o evaluaciones *pre-post* al implementar intervenciones, limitando la capacidad de atribuir mejoras en salud a dichas intervenciones de forma inequívoca. La falta de ensayos controlados aleatorizados o estudios longitudinales robustos en esta materia atenúa la fuerza de la evidencia disponible.

Otra limitación importante es la heterogeneidad en la medición tanto de las exposiciones como de los desenlaces entre estudios. Se utilizaron instrumentos muy diversos – desde cuestionarios ad hoc no validados hasta observaciones ergonómicas estandarizadas – lo que complica la comparación directa de resultados e introduce sesgos de clasificación. La definición misma de “caso de TME” varió (algunos estudios usaron autoinforme de síntomas en 12 meses, otros diagnósticos clínicos, otras escalas de discapacidad), afectando la consistencia. Igualmente, varios trabajos presentaron tamaños muestrales reducidos, con insuficiente poder estadístico para detectar efectos pequeños y muestreos por conveniencia en lugar de aleatorios. Esto puede implicar sesgo de selección y limitar la validez externa de los hallazgos: poblaciones muy específicas o voluntarias podrían no representar a todos los trabajadores de un sector [122]. Aunado a ello, se identificó que en numerosos análisis faltó un control adecuado de factores de confusión (edad, sexo, enfermedades preexistentes, etc.), de modo que algunas asociaciones atribuidas a un riesgo psicosocial o ergonómico podrían estar parcialmente explicadas por otras variables no consideradas. La corta duración del seguimiento en los pocos estudios longitudinales es otra restricción: muchas intervenciones fueron evaluadas solo a corto plazo (p. ej., semanas o pocos meses), sin datos sobre la sostenibilidad de los efectos ni la aparición de problemas compensatorios en el largo plazo. Finalmente, cabe resaltar la limitada transferibilidad de ciertos hallazgos a contextos diferentes.

Varias intervenciones exitosas reportadas dependen de condiciones muy particulares (p. ej., la eficacia de una ayuda robótica en una planta industrial grande, que difícilmente se puede replicar en pequeñas empresas por costo y cultura) [123]. En consecuencia, nuestras conclusiones deben interpretarse con cautela, reconociendo que la evidencia disponible tiene una calidad moderada y que persisten vacíos de conocimiento. No obstante, la coherencia de patrones observados (p. ej., la relación entre sobrecarga física, estrés y TME aparece reiteradamente en distintos países y ocupaciones) aporta confianza en la relevancia de dichos factores, aunque se requiera confirmarlos mediante estudios futuros más sólidos.

Recomendaciones para la investigación futura

Los hallazgos y limitaciones expuestos orientan varias recomendaciones para fortalecer la investigación en medicina ocupacional sobre TME. En primer lugar, se necesita fomentar estudios con diseños experimentales robustos, idealmente ensayos controlados aleatorizados o al menos cuasi-experimentos en entornos laborales reales, para evaluar con mayor certeza la efectividad de las intervenciones multifactoriales propuestas. La utilización de protocolos estandarizados de medición es igualmente prioritaria: encuestas validadas (p. ej., cuestionario nórdico de síntomas musculoesqueléticos), escalas objetivas de carga física (Borg), métodos observacionales ergonómicos reconocidos (RULA, REBA) e incluso dispositivos portátiles (sensores inerciales, ergonomía wearable) pueden mejorar la comparabilidad entre estudios y reducir los sesgos en la clasificación de la exposición. En segundo lugar, futuras investigaciones deberían incorporar seguimientos longitudinales más prolongados para determinar la sustentabilidad de

las medidas preventivas en el tiempo [124]. Por ejemplo, evaluar si las mejoras logradas con una intervención persisten a 1–2 años, y si no aparecen efectos adversos o compensatorios, es crítico para validar su utilidad práctica más allá del corto plazo. También será importante realizar análisis multivariados rigurosos, ajustando por los principales confusores (edad, género, antigüedad, hábitos de vida, etc.), de modo de aislar mejor el efecto independiente de cada factor de riesgo y detectar subgrupos de trabajadores particularmente vulnerables [125].

Adicionalmente, recomendamos profundizar en enfoques de ergonomía participativa y metodologías cualitativas que exploren el contexto organizacional y cultural de cada lugar de trabajo. La evidencia sugiere que involucrar a los empleados en la identificación de problemas y soluciones incrementa la adherencia a las intervenciones; por tanto, los estudios futuros deberían medir el impacto de la participación activa y adaptar las estrategias preventivas a las particularidades socioculturales de la población trabajadora. Así mismo, sería valioso dirigir más investigación hacia sectores poco estudiados o informales (p. ej., agricultura de subsistencia, pequeñas empresas, economía gig) y en países de ingresos medios y bajos, donde la carga de TME puede ser alta pero faltan datos locales. Esto ayudaría a generalizar el conocimiento y diseñar intervenciones factibles en entornos de recursos limitados [126]. Por otro lado, se abre una oportunidad de aprovechar herramientas analíticas emergentes como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático para abordar la complejidad multifactorial de los TME. Estudios recientes han empleado algoritmos de *machine learning* (árboles de decisión, bosques aleatorios, SVM) que lograron predecir con alta precisión (~86%) la propensión al dolor cervical en oficinistas a partir de la combinación de decenas de

variables ergonómicas, individuales y psicosociales. Incorporar estos enfoques podría permitir identificar patrones no evidentes de interacción entre factores de riesgo y generar modelos de pronóstico útiles para la prevención personalizada. Finalmente, a nivel de traducción del conocimiento, sería conveniente que la investigación futura se articule con la elaboración de guías de práctica y políticas públicas. Autores como Macdonald y Oakman (2024) proponen actualizar la normativa de salud ocupacional para que obligue explícitamente a gestionar los riesgos psicosociales junto con los físicos en el lugar de trabajo [113]. En este sentido, los investigadores en medicina del trabajo pueden contribuir proporcionando evidencia robusta sobre *qué intervenciones integrales funcionan y cómo implementarlas eficazmente*, informando así la toma de decisiones de empleadores y reguladores. En conclusión, avanzar hacia un modelo preventivo integral y basado en evidencia requerirá estudios de alta calidad que aborden las lagunas actuales, con miras a desarrollar entornos laborales más seguros y saludables frente a los TME. Con estos esfuerzos, se espera consolidar una cultura organizacional proactiva que priorice la salud musculoesquelética, reduciendo la carga global de estos trastornos en las próximas décadas.

La revisión evidencia un panorama de evidencia fragmentada y metodológicamente débil que limita la formulación de recomendaciones firmes. La inexistencia de diseños experimentales rigurosos, la heterogeneidad en la medición de exposiciones y desenlaces, y la falta de control de confusión subrayan la urgencia de mejorar la calidad de la investigación en ergonomía ocupacional. Para avanzar hacia prácticas basadas en evidencia robusta, los futuros estudios deberán combinar metodologías sólidas, participación activa de los trabajadores y evaluaciones longitudinales que

midan no solo la eficacia inmediata, sino la eficiencia y sostenibilidad de las intervenciones a lo largo del tiempo.

IV. CONCLUSIONES

La revisión sistemática de 65 estudios científicos evidencia que los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) constituyen uno de los principales problemas de salud ocupacional a nivel global. Su elevada prevalencia en diversos sectores laborales, sumada al impacto significativo en la calidad de vida de los trabajadores, la productividad de las organizaciones y la carga sobre los sistemas de salud pública, confirma la importancia crítica de abordar este tema. Los TME afectan mayormente a regiones corporales como la zona lumbar, el cuello y los hombros, así como a las extremidades superiores (muñecas, manos, codos), generando dolor crónico, limitación de la movilidad y disminución de la capacidad funcional de quienes los padecen.

Los factores de riesgo ergonómicos más frecuentes son: 1° Posturas incómodas o forzadas presentes en 73.8% de los estudios revisados (48/65), con un rango de prevalencia de 10.1 a 100%, según los estudios incluidos. 2° Movimientos repetitivos presentes en 67.7% de los estudios revisados (44/65), con un rango de prevalencia de 13.6 a 91.3%, según los estudios incluidos. 3° Posturas estáticas prolongadas presentes en 61.5% de los estudios revisados (40/65), con un rango de prevalencia de 23.7 a 94%, según los estudios incluidos.

Los factores de riesgo psicosociales más frecuentes son: 1° Carga laboral excesiva, presión por productividad y eficiencia en 50.8% de los estudios revisados (33/65), con un rango de prevalencia de 30.8 a 88.6%, según los estudios incluidos. 2° Falta de apoyo entre compañeros, interacciones laborales poco colaborativas en 27.7% de los estudios revisados (18/65), con un rango de prevalencia de 11.8 a 79.5%,

según los estudios incluidos. 3° Baja autonomía y control laboral, poca influencia en decisiones laborales presentes en 27.7% de los estudios revisados (18/65), con un rango de prevalencia de 25.9 a 74.1%, según los estudios incluidos.

Los trastornos muculoesqueléticos (TME) más frecuentes son: 1° Lumbalgia en 78.5% de los estudios revisados (48/65), con un rango de prevalencia de 4.4 a 100%, según los estudios incluidos. 2° Cervicalgia en 73.8% de los estudios revisados (48/65), con un rango de prevalencia de 4.1 a 79.5%, según los estudios incluidos. 3° Dolor en hombros presentes en 66.2% de los estudios revisados (43/65), con un rango de prevalencia de 5.2 a 92.2%, según los estudios incluidos. (Datos estadísticos completos ver en el Anexo 1).

Un hallazgo clave es la etiología multifactorial de estos trastornos, en la que convergen de manera simultánea y sinérgica riesgos ergonómicos y psicosociales. Entre los factores de riesgo ergonómicos identificados se encuentran las posturas forzadas o mantenidas durante largos periodos, los movimientos repetitivos de alta frecuencia, la carga física excesiva (por ejemplo, levantamiento manual de objetos pesados y esfuerzos estáticos prolongados) y el diseño inadecuado de los puestos de trabajo (incluyendo la falta de adaptación antropométrica del espacio laboral al trabajador). Estas condiciones físicas adversas provocan fatiga muscular localizada, compresión de estructuras osteomusculares y microtraumas acumulativos, especialmente en la columna vertebral y las extremidades superiores.

Paralelamente, la evidencia resalta múltiples factores de riesgo psicosociales que inciden significativamente en la aparición y agravamiento de los TME. Destacan las altas cargas cognitivas y emocionales del trabajo, el ritmo acelerado de las tareas

y la presión por resultados, la baja autonomía o control sobre las labores, el conflicto de rol, el acoso laboral, la inseguridad en el empleo y el escaso apoyo social u organizacional percibido por el trabajador. La exposición crónica a estas condiciones psicosociales –junto con la falta de descansos suficientes y un estrés laboral sostenido (e incluso el síndrome de burnout)– genera tensiones musculares mantenidas, retarda la recuperación física y amplifica el malestar musculoesquelético. De hecho, estudios longitudinales de gran escala confirman que la combinación de bajo apoyo social con altas exigencias físicas supone un riesgo mucho mayor para la salud musculoesquelética que cualquier factor aislado, superando incluso el impacto de posturas incómodas individuales o de la edad avanzada del trabajador.

Los sectores productivos con mayores tasas de TME coinciden con aquellos que implican ya sea una intensa carga física o un elevado estrés mental –y a menudo ambos a la vez. En el ámbito de la salud, por ejemplo, se observaron prevalencias especialmente altas entre personal de enfermería y trabajadores de quirófano, quienes están expuestos tanto a sobreesfuerzos biomecánicos (movilización de pacientes, posturas incómodas prolongadas) como a exigencias emocionales y cognitivas inherentes al cuidado de pacientes en entornos de alta presión. Del mismo modo, el sector educativo presenta riesgo significativo, con docentes y personal académico que experimentan sobrecarga de trabajo mental combinada con condiciones ergonómicas inadecuadas en aulas u oficinas. La industria manufacturera y la construcción destacan por sus elevadas demandas físicas (manipulación repetitiva de herramientas, levantamiento de cargas, vibraciones mecánicas, etc.), mientras que en la agricultura y la pesca se combinan esfuerzos

intensos, posturas prolongadas y frecuentemente condiciones de trabajo precarias. Otros sectores vulnerables incluyen los servicios de limpieza y de cuidado domiciliario, caracterizados por movimientos repetitivos y cargas posturales importantes, así como los empleos administrativos y de oficina, donde largas jornadas frente a pantallas en posiciones estáticas y con escasa ergonomía derivan en frecuentes molestias de cuello, espalda y miembros superiores. En todos estos sectores, la presencia simultánea de exigencias físicas elevadas y de factores psicosociales adversos explica la alta carga de TME observada entre sus trabajadores.

Contexto internacional

A nivel internacional, los datos y pronunciamientos de organismos especializados confirman y contextualizan estos hallazgos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) han señalado que los TME –en conjunto con los riesgos psicosociales– representan un problema de salud pública global de primer orden. La OMS estima que aproximadamente 1.710 millones de personas en el mundo sufren algún tipo de trastorno musculoesquelético, siendo el dolor lumbar el más prevalente (con cerca de 568 millones de casos), y reconoce que este conjunto de trastornos constituye la principal causa de discapacidad a nivel mundial en la población trabajadora [127]. Por su parte, la OIT advierte que el estrés laboral crónico no resuelto puede traducirse en múltiples manifestaciones físicas, entre ellas dolores musculoesqueléticos persistentes (junto con un aumento de problemas cardiovasculares y gastrointestinales), subrayando el estrecho vínculo entre la salud mental y la salud física en el trabajo.

Asimismo, datos de agencias internacionales como la European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA) y del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) de España coinciden en que ciertos factores psicosociales – como la falta de control sobre el trabajo, el bajo apoyo social, las altas demandas de trabajo mental y el ritmo de trabajo intenso– son predictores significativos de la aparición y cronificación de los TME. Esto significa que las condiciones organizacionales y psicológicas adversas no solo aumentan la probabilidad de sufrir una lesión musculoesquelética, sino que también contribuyen a que un trastorno ya existente se vuelva crónico o derive en discapacidad. Tales conclusiones internacionales están en plena consonancia con los hallazgos de la revisión, que enfatizan la necesidad de abordar tanto las cargas físicas como los estresores psicosociales para comprender y reducir la incidencia de TME.

Por otro lado, las estadísticas sectoriales a nivel global reflejan patrones similares a los identificados en la revisión. Industrias como la manufactura se ubican entre las de mayor incidencia de TME de origen laboral en distintos países; por ejemplo, en la Unión Europea se registran aproximadamente 60% casos en el sector manufacturero, una de las cifras más altas entre todos los rubros productivos (128). De igual manera, en muchos países desarrollados los sectores de construcción, agricultura y sanidad reportan consistentemente altas tasas de lesiones musculoesqueléticas laborales, mientras que las actividades de oficina muestran prevalencias elevadas de dolencias crónicas de espalda y cuello asociadas al trabajo sedentario. En economías emergentes, se observan problemas equivalentes: estudios en Chile, por ejemplo, reportaron alta incidencia de TME en varones jóvenes empleados en la industria, el transporte, la agricultura, la pesca, el comercio

y la construcción, y asimismo en mujeres trabajadoras de sectores de servicios personales y financieros. Esto último subraya que incluso ocupaciones aparentemente menos físicas pueden presentar alta carga de TME cuando van acompañadas de estrés psicosocial, altas exigencias cognitivas o condiciones laborales precarias. En suma, el panorama internacional confirma que los TME constituyen una epidemia silenciosa de alcance global, presente en diversos contextos productivos y reforzada por la convergencia de factores de riesgo físicos y psicosociales en el mundo del trabajo.

Implicaciones

Los hallazgos descritos conllevan implicaciones importantes a nivel individual, organizacional y social. En primer lugar, desde la perspectiva del trabajador, los TME suelen manifestarse como cuadros de dolor crónico y restricciones funcionales que merman su capacidad para llevar a cabo tareas cotidianas y laborales. Esta situación afecta negativamente la calidad de vida, pudiendo generar además un impacto psicológico: no es infrecuente que quienes sufren lumbalgias, cervicalgias u otras dolencias persistentes desarrollen ansiedad, estados de agotamiento emocional o desmotivación, e incluso trastornos del sueño a causa del malestar. La presencia constante de dolor puede llevar a conductas de evitación del movimiento por temor a agravar los síntomas, lo que paradójicamente disminuye la movilidad y puede perpetuar o agravar la condición musculoesquelética. En términos de salud pública, el gran número de personas afectadas por TME –y la posibilidad de que estos se vuelvan crónicos– implica que nos enfrentamos a una de las principales causas de discapacidad y reducción de años de vida saludable en la población trabajadora.

En el ámbito de las organizaciones, las implicaciones son igualmente significativas. La ocurrencia de TME entre los empleados conlleva un aumento del absentismo laboral (días de trabajo perdidos por baja médica) y de las limitaciones en el rendimiento cuando los trabajadores acuden a laborar con dolor o movilidad reducida. Esto redundaría en menores niveles de productividad y eficiencia para la empresa, además de potenciales costos asociados a la atención médica, rehabilitación y posibles indemnizaciones. A largo plazo, la persistencia de condiciones laborales que favorecen los TME puede derivar en jubilaciones anticipadas o en la salida prematura de trabajadores experimentados de la fuerza laboral, con la consiguiente pérdida de talento y experiencia para la organización. Desde un punto de vista macro, la elevada carga de TME representa también un desafío para los sistemas de salud pública y la economía: estos trastornos demandan recursos sanitarios para su tratamiento y rehabilitación, y generan costos sociales por las incapacidades laborales temporales o permanentes que originan.

Asimismo, las evidencias sobre los factores contribuyentes a los TME implican reflexiones importantes para la gestión de la prevención en el trabajo. Por un lado, se confirma que abordar únicamente los riesgos físicos de forma aislada no es suficiente: si los factores psicosociales (como el estrés crónico, la sobrecarga mental o la baja moral en el equipo) permanecen sin control, pueden neutralizar o disminuir el efecto de las intervenciones ergonómicas clásicas e incluso exacerbar la aparición de nuevas lesiones. De hecho, los estudios analizados muestran que entornos laborales participativos y positivos –donde se promueve la colaboración, el reconocimiento al trabajador, el apoyo social y la sensación de equidad– tienden a presentar menores tasas de TME y mejores indicadores de bienestar general. En

contraste, organizaciones con culturas autoritarias, comunicación deficiente y alta presión por resultados suelen generar climas de trabajo “tóxicos” desde el punto de vista psicosocial, que potencian los riesgos físicos ya existentes y favorecen la proliferación de trastornos musculoesqueléticos. Una implicación clara es que las empresas deben reconsiderar sus modelos de gestión: numerosos empleadores todavía se enfocan exclusivamente en la seguridad física inmediata (por ejemplo, en evitar accidentes visibles), subestimando el impacto de factores como la carga cognitiva, el estrés continuo o las relaciones interpersonales conflictivas. Esta visión parcial de la prevención perpetúa modelos organizativos que, lejos de eliminar el problema, reproducen patrones de riesgo año tras año, traducéndose en enfermedades ocupacionales de curso crónico como los TME.

Conclusiones sobre la gestión de los riesgos ergonómicos y psicosociales en la prevención de TME:

La evidencia muestra que la gestión de riesgos debe evolucionar hacia un enfoque integral que articule elementos ergonómicos, psicosociales y organizativos. La adopción de estándares internacionales y el fortalecimiento del liderazgo preventivo representan pasos decisivos para reducir de manera sostenible los trastornos musculoesqueléticos y mejorar el bienestar laboral.

1. El análisis integrado evidencia que la persistencia de trastornos musculoesqueléticos en los entornos laborales responde a una gestión insuficiente caracterizada por acciones reactivas, evaluaciones incompletas y una débil articulación entre los componentes ergonómicos, psicosociales y organizativos. La falta de sistemas de vigilancia continua, sumada a intervenciones parciales que no

modifican la carga real del trabajo, reproduce condiciones de riesgo que se acumulan y cronifican. Esto demuestra que la prevención efectiva requiere superar el enfoque fragmentado que predomina actualmente y adoptar estrategias basadas en análisis objetivos y rediseños profundos del proceso productivo.

2. La literatura y los lineamientos internacionales revisados coinciden en que los riesgos físicos y psicosociales no actúan de manera aislada, sino que interactúan potenciando su impacto sobre la salud del trabajador. La coexistencia de demandas físicas elevadas con estresores organizacionales, baja autonomía y apoyo insuficiente incrementa la vulnerabilidad fisiológica y emocional, favoreciendo la aparición y mantención del dolor musculoesquelético. En este marco, solo un enfoque sistémico capaz de modificar simultáneamente la exposición biomecánica y las condiciones psicosociales puede generar mejoras sostenidas en el bienestar laboral.

3. El fortalecimiento de la cultura preventiva y del liderazgo organizacional emerge como un factor decisivo para transformar la gestión de riesgos en una práctica estratégica y no meramente normativa. La implementación de modelos integrados como los propuestos por ISO 45001 y 45003 permite consolidar procesos de mejora continua, promover la participación de los trabajadores y alinear las decisiones directivas con la protección de la salud. Cuando la organización prioriza la prevención como un valor estructural, se crean las condiciones necesarias para optimizar el desempeño, reducir los riesgos y avanzar hacia entornos laborales seguros, saludables y sostenibles.

V. RECOMENDACIONES

Recomendaciones para un abordaje integral

En vista de la complejidad multifactorial de los TME evidenciada por la revisión, resulta fundamental adoptar un abordaje integral para su prevención y manejo en el entorno laboral. Cualquier modelo efectivo de prevención debe integrar simultáneamente medidas ergonómicas y psicosociales, ya que solo así se puede neutralizar la acción sinérgica de estos riesgos. Esto implica, en primer término, identificar de forma sistemática los peligros de tipo biomecánico (posturas, esfuerzos, movimientos, diseños de puesto) junto con los factores organizacionales y subjetivos (carga mental, nivel de autonomía, calidad del ambiente de trabajo, etc.) que puedan estar afectando a los trabajadores. La planificación de la prevención ha de ser anticipativa (no esperar a que aparezcan lesiones para actuar), participativa (involucrando a los propios trabajadores en la detección de problemas y en el diseño de soluciones) y centrada en la persona (considerando las características individuales, las capacidades y limitaciones específicas de cada trabajador, así como su bienestar integral) [129].

Llevar a la práctica este enfoque integral requiere acciones coordinadas a varios niveles. En el plano empresarial, es necesario implementar sistemas de gestión de la seguridad y salud ocupacional que fusionen los principios de la ergonomía física con los de la ergonomía psicosocial. Esto se traduce en adoptar medidas como: el rediseño de puestos de trabajo y procesos productivos para que se adapten a las capacidades físicas de los trabajadores (evitando posturas forzadas, reduciendo la repetitividad y facilitando ayudas mecánicas para la manipulación de cargas); la introducción de pausas activas y distribución adecuada de los tiempos de descanso

durante la jornada; y la promoción de programas de bienestar laboral que incluyan apoyo psicológico, capacitación en manejo del estrés y fomento de hábitos saludables. Igualmente, se debe propiciar una cultura organizacional abierta y equitativa, en la que se valore la comunicación, el reconocimiento del desempeño, la participación en la toma de decisiones y el apoyo mutuo [130]. Las instituciones y servicios de salud ocupacional pueden asesorar técnicamente estas iniciativas, mientras que los marcos normativos y las políticas públicas deben incentivar y exigir condiciones de trabajo dignas, seguras y saludables en todos sus aspectos (v.g. propuesta de “Trabajo Decente” de la OIT). Solo mediante la articulación de esfuerzos entre empleadores, trabajadores, profesionales de la salud ocupacional y autoridades laborales se podrá lograr una reducción sostenible de la carga de TME en el trabajo [131]. Este enfoque holístico y multidisciplinario, además, es consistente con las recomendaciones de los organismos internacionales, que instan a abordar de manera simultánea los determinantes físicos y psicosociales para mejorar la salud y el bienestar de la población trabajadora a largo plazo.

1. Prevención de riesgos ergonómicos

1.1. Rediseño ergonómico del puesto de trabajo:

Adaptar los puestos laborales según los principios de la ergonomía física, considerando la antropometría del trabajador, la disposición de herramientas y equipos, la altura de superficies de trabajo y el acceso visual. Estas modificaciones reducen posturas forzadas, movimientos repetitivos y sobreesfuerzos. Se

recomienda aplicar los criterios de la RM N° 375-2008/MINSA [132] y las guías técnicas del INSST [133] y EU-OSHA.

1.2. Control de manipulación manual de cargas (MMC):

Establecer límites máximos de carga (ej. ≤ 23 kg para tareas ocasionales, según INSST y NIOSH) y proporcionar ayudas mecánicas para tareas de alto esfuerzo. Es necesario capacitar en técnicas seguras de levantamiento y transporte manual, como indica el D.S. N° 005-2012-TR.

1.3. Gestión de movimientos repetitivos y ciclos cortos:

Rediseñar las tareas para reducir la repetitividad (modificación de frecuencia, duración y tiempo de recuperación), fomentando la rotación de tareas y la variabilidad postural. Aplicar metodologías de análisis como el OWAS, REBA o Check-list NIOSH para evaluar el riesgo ergonómico y planificar intervenciones correctivas [134].

1.4. Implementación de pausas activas programadas:

Establecer pausas activas breves cada 2 horas en actividades estáticas o repetitivas, con ejercicios de estiramiento, respiración y movilidad. Esto ayuda a prevenir la fatiga muscular localizada y mejora la circulación sanguínea, conforme a recomendaciones de la OIT y la OMS.

1.5. Mantenimiento preventivo de equipos y mobiliario:

Asegurar que todo mobiliario y herramientas estén en óptimas condiciones ergonómicas. Las estaciones de trabajo mal ajustadas son un factor disergonómico

recurrente detectado en el estudio. La gestión preventiva debe incluir inspecciones periódicas. [134]

a) Programa de Intervenciones Ergonómicas Integrales

1. Objetivo General

Reducir la incidencia de TME mediante la mejora sistemática de las condiciones ergonómicas en el puesto de trabajo, adaptando tareas, herramientas y entorno físico a las capacidades y necesidades de los trabajadores.

2. Herramientas y Procedimientos Clave

A. Herramientas de Evaluación y Rediseño

- Inspección ergonómica estandarizada: Aplicación de instrumentos como RULA (Rapid Upper Limb Assessment), REBA (Rapid Entire Body Assessment) y ROSA (Rapid Office Strain Assessment) para identificar riesgos posturales, movimientos repetitivos y esfuerzos físicos.
- Cuestionario Nórdico de Trastornos Musculoesqueléticos: Para evaluar la prevalencia y localización de molestias musculoesqueléticas en el personal.
- Checklists de control ergonómico: Listas de verificación adaptadas al sector (manufactura, oficina, salud, etc.) para revisar altura de superficies de trabajo, disposición de herramientas y equipos, iluminación, temperatura y ruido.

B. Procedimientos de Implementación

1. Diagnóstico inicial: Evaluación ergonómica de todos los puestos de trabajo para identificar riesgos prioritarios.
2. Rediseño del puesto: Ajustes en mobiliario (sillas, mesas, apoyapiés), estaciones de trabajo y herramientas de acuerdo a la antropometría y tarea.
3. Implementación de ayudas técnicas: Incorporación de herramientas o dispositivos mecánicos para reducción de esfuerzo físico y manipulación de cargas.
4. Rotación de tareas y pausas activas: Organización semanal/mensual de la alternancia de funciones para evitar la fatiga localizada; establecimiento de pausas activas guiadas cada 60–90 minutos.
5. Formación y sensibilización: Capacitación periódica sobre posturas seguras, uso correcto de equipos y técnicas de autocuidado ergonómico.
6. Mantenimiento preventivo: Calendario de revisión y mantenimiento de mobiliario y equipos ergonómicos.

3. Indicadores de Monitoreo y Evaluación

% de puestos evaluados ergonómicamente

% de puestos reacondicionados según evaluación

Nº de trabajadores capacitados en ergonomía

Cumplimiento de pausas activas (%)

Reducción del absentismo por TME (%)

Satisfacción ergonómica del trabajador

Prevalencia/incidencia de TME reportados

4. Flujograma Sugerido (Resumen)

- i. Evaluación inicial →
- ii. Priorización de intervenciones →
- iii. Rediseño/adaptación →
- iv. Capacitación →
- v. Monitoreo (indicadores) y ajuste →
- vi. Informe de resultados y retroalimentación.

5. Consideraciones finales

- Enfoque participativo: Involucrar a los trabajadores en la identificación de problemas y soluciones.
- Personalización: Adaptar el programa a las necesidades específicas del sector o área de trabajo.
- Mejora continua: Revisar periódicamente los indicadores y procesos para introducir ajustes.
- Integración con SST: Este programa debe formar parte del sistema de gestión de SST de la organización, no implementarse de manera aislada.

Este enfoque permite gestionar de manera integral y eficaz los riesgos ergonómicos, disminuyendo la prevalencia de TME y contribuyendo al bienestar y la productividad laboral.

2. Prevención de riesgos psicosociales

2.1. Evaluación periódica de riesgos psicosociales:

Aplicar instrumentos estandarizados como ISTAS21, Job Content Questionnaire (JCQ) o el método del INSST (FPSICO 4.0) [135] para identificar factores como carga mental excesiva, falta de control sobre las tareas, acoso laboral o conflicto de rol. La evaluación debe formar parte del sistema de gestión de la SST, como estipula la Ley N° 29783 [136].

2.2. Promoción de una cultura organizacional saludable:

Fomentar el liderazgo participativo, el reconocimiento laboral, el trabajo colaborativo y la comunicación transparente. La evidencia del estudio señala que entornos con alto apoyo social y autonomía protegen frente a TME y reducen el estrés laboral [137].

2.3. Capacitación en gestión del estrés laboral:

Formar a trabajadores y mandos medios en habilidades de autorregulación emocional, manejo de conflictos, organización del trabajo y autocuidado. Esto contribuye a disminuir la incidencia de burnout y su impacto somático, según guías de la OIT/OMS 2022 [138].

2.4. Estrategias de conciliación vida-trabajo:

Establecer políticas internas para flexibilizar horarios, limitar las jornadas prolongadas y fomentar el descanso adecuado. El estudio muestra que jornadas excesivas sin recuperación aumentan la incidencia de TME, especialmente en trabajadores con alta carga emocional [139].

b) Programa de Prevención de Riesgos Psicosociales

Aplicación: Evaluación y gestión de la carga laboral, fortalecimiento del apoyo social y liderazgo, manejo de conflictos, balance trabajo-familia, prevención del acoso y el estrés. Basar el plan de acción en los factores psicosociales detectados, priorizando medidas organizacionales.

Para una gestión efectiva y evidencia de avance en la prevención de riesgos psicosociales, se recomienda implementar el programa con base en las siguientes herramientas, procedimientos clave e indicadores de monitoreo.

Herramientas Clave

- Cuestionarios validados: COPSOQ, ISTAS21, Job Content Questionnaire, CoPsoQ-istas21, F-PSICO.
- Talleres y capacitaciones: Sobre gestión del estrés, resiliencia, habilidades interpersonales y prevención de acoso laboral.
- Canales seguros de comunicación y denuncia: Buzones anónimos, líneas éticas, protocolos accesibles.
- Sesiones de sensibilización y talleres participativos: Fomentan la participación e identificación de riesgos.
- Evaluación periódica/digital: Uso de software específico para encuestas, procesamiento de resultados y análisis comparativo.
- Comités de prevención: Espacios formales para seguimiento, participación y propuestas de mejora en SST.

- Protocolos de atención profesional: Acceso a psicólogos, orientadores o servicios de salud laboral.

Procedimientos Fundamentales

1. Diagnóstico inicial: Evaluación de riesgos psicosociales mediante cuestionarios validados a todo el personal.
2. Análisis participativo: Interpretación de resultados junto a trabajadores y directiva, identificando prioridades.
3. Diseño de estrategias de intervención: Adaptadas a las necesidades, como ajuste de cargas, talleres o mejora de liderazgo.
4. Capacitación continua: Implementación de programas regulares de formación y apoyo psicológico. Realizar talleres de gestión del estrés, resiliencia y habilidades sociales.
5. Monitoreo y seguimiento: Evaluación periódica de indicadores cuantitativos y cualitativos.
6. Revisión y ajuste: Modificación de acciones según resultados y retroalimentación

Indicadores de Monitoreo

% de actividades programadas realizadas

% de trabajadores capacitados en riesgos psicosociales

Nº de reportes de incidentes psicosociales

Reducción en tasas de ausentismo por estrés

Nivel de satisfacción laboral y apoyo percibido.

La evaluación y monitoreo de riesgos psicosociales constituyen un ciclo continuo que inicia con diagnóstico riguroso, seguido por intervención dirigida, monitoreo de impacto mediante indicadores y ajustes adaptativos, todo ello con participación activa y liderazgos comprometidos para garantizar un ambiente de trabajo saludable y sostenible.

3. Medidas correctivas organizacionales frente a TME

3.1. Intervenciones sobre tareas y procesos productivos:

Modificar procesos productivos que concentren riesgo acumulativo: reducir la frecuencia de esfuerzos físicos intensos, automatizar tareas críticas o reorganizar turnos laborales. Estas acciones deben estar integradas al sistema de mejora continua de la SST (ciclo PHVA del sistema de gestión) [140].

3.2. Protocolos de respuesta ante síntomas musculoesqueléticos:

Establecer rutas de acción rápida ante la aparición de molestias musculoesqueléticas (por ejemplo: canalización al médico ocupacional, evaluación ergonómica del puesto, adaptación temporal de tareas). Es crucial evitar la cronificación de los síntomas mediante intervenciones tempranas [141, 142].

3.3. Reintegración laboral adaptada tras baja por TME:

Implementar programas de reincorporación progresiva que consideren limitaciones funcionales temporales del trabajador y ofrezcan soporte físico y emocional. Este

proceso debe incluir coordinación entre salud ocupacional, línea jerárquica y recursos humanos [143].

3.4. Inclusión de TME en indicadores de desempeño en SST:

Incorporar el seguimiento de casos de TME como parte del sistema de vigilancia e indicadores de la empresa. Las tasas de prevalencia, gravedad y reincidencia deben evaluarse para dirigir decisiones estratégicas de prevención y corrección [144].

4. Evaluación y vigilancia de la salud de los trabajadores

4.1. Exámenes médicos ocupacionales con enfoque ergonómico:

Incluir en la evaluación periódica aspectos relacionados con la salud musculoesquelética: test de movilidad, evaluación de dolor, fuerza y rangos articulares. Priorizar trabajadores expuestos a alta carga física o psicosocial. Esto responde a los lineamientos de la RM N° 312-2011/MINSA y del Documento Técnico MINSA 2011 [6].

4.2. Vigilancia epidemiológica de TME en el entorno laboral:

Establecer un sistema de vigilancia para el registro, análisis y seguimiento de casos sospechosos o confirmados de TME, identificando sectores de riesgo, patrones de reincidencia y factores asociados. Esta herramienta permite la evaluación del impacto de las medidas preventivas. [145, 146]

c) Programa de Vigilancia basada en el riesgo (“risk-based health surveillance”):

Las evaluaciones deben ser personalizadas según la magnitud y tipo de exposición.

Herramientas clave: monitoreo de datos de absentismo, autoinformes, descanso médico, registro de accidentes y enfermedades relacionadas directamente con factores ergonómicos o psicosociales.

Uso de instrumentos estandarizados, como el Cuestionario Nórdico de Trastornos Musculoesqueléticos, para identificar precozmente síntomas asociados.

Identificación temprana de signos de TME: Permite intervenciones clínicas o ergonómicas antes del desarrollo de lesiones crónicas (tendinitis, cervicalgias, lumbalgias, etc.) comprende:

Reducción de casos crónicos: Actuación oportuna con base en exámenes médicos y encuestas.

Mejora de la conciencia postural: A través de formación continua y participación activa.

Mejora continua del diseño del puesto de trabajo: A partir de datos del monitoreo y las encuestas.

Ajustes personalizados: En base a la percepción individual del trabajador sobre su entorno de trabajo.

Indicadores:

% de trabajadores con evaluación ergonómica completada

% de trabajadores capacitados en higiene postural

Nº de casos nuevos de TME reportados por año

% de estaciones de trabajo con ajustes ergonómicos implementados

Nivel de satisfacción con el entorno físico laboral (encuesta)

4.3. Autoevaluación y monitoreo participativo:

Promover que los propios trabajadores identifiquen síntomas tempranos y participen activamente en el monitoreo de condiciones disergonómicas, a través de registros breves, encuestas de percepción y buzones de salud ocupacional. Entre las estrategias descritas se incluyen métodos como encuestas de percepción, buzones de salud ocupacional, participación directa en identificación de riesgos y propuesta de soluciones, todos alineados con tu enfoque de promover registros breves y monitoreo participativo de condiciones disergonómicas [147].

4.4. Protocolos de evaluación de riesgo combinados:

Desarrollar matrices integradas de riesgos que combinen indicadores ergonómicos, psicosociales, organizacionales y personales (como edad, sexo, comorbilidades). Esta evaluación multidimensional permitirá una intervención más focalizada y eficaz. Incluye orientaciones prácticas sobre cómo evaluar y gestionar de manera simultánea diversos tipos de riesgos —ergonómicos, psicosociales y organizacionales— y considera factores individuales relevantes. Esto se alinea con la propuesta de desarrollar matrices de riesgo multidimensionales que incorporen variables personales como edad, sexo o comorbilidades [148, 149, 150].

d) Programa de Promoción de la Salud Integral Laboral

1. Objetivo General

Fomentar estilos de vida saludables y hábitos laborales que mejoren el bienestar físico y mental de los trabajadores, contribuyendo a la prevención de TME y fortalecimiento de la salud ocupacional integral.

2. Herramientas Clave

- Plan de pausas activas y ejercicios de movilidad: Protocolos y guías prácticas para pausas breves con ejercicios de estiramiento, movilidad articular y respiración, adaptados a cada tipo de trabajo.
- Talleres de promoción de salud y bienestar: Charlas y sesiones participativas sobre nutrición saludable, higiene postural, manejo del estrés, mindfulness y autocuidado.
- Programa de actividad física laboral y recreativa: Organización de clases dirigidas (yoga, pilates, gimnasia laboral) y promoción del uso de espacios recreativos o gimnasios corporativos.
- Material educativo y multimedia: Folletos, videos y posters sobre hábitos saludables, ergonomía, alimentación balanceada y técnicas de relajación.
- Canales de comunicación internos: Intranets, boletines, apps de bienestar o grupos sociales para incentivar la participación y compartir recursos.
- Evaluación del estado de salud y estilos de vida: Encuestas periódicas autoaplicadas que evalúen actividad física, alimentación, estrés y síntomas musculoesqueléticos.

3. Procedimientos Clave

1. Diagnóstico inicial de necesidades y preferencias: Aplicar encuestas o entrevistas para conocer el interés, estado físico, horarios y barreras percibidas para la participación.
2. Diseño del programa adaptado: Definir contenidos, frecuencia y modalidades de intervención (presencial, virtual o mixta), considerando las características del personal y ocupaciones.
3. Implementación de pausas activas: Establecer pausas programadas incorporadas a la jornada laboral con apoyo de supervisores y líderes para maximizar la participación.
4. Organización de talleres periódicos: Realizar jornadas educativas y talleres prácticos con especialistas en nutrición, psicología y fisioterapia.
5. Fomento del uso de espacios y equipos para actividad física: Facilitar acceso a gimnasios, áreas recreativas o convenios con centros deportivos.
6. Comunicación continua: Mantener canales informativos activos que motiven hábitos saludables y reporten avances.
7. Evaluación y retroalimentación: Recolectar datos de seguimiento y valoración del programa para identificar mejoras y adecuar estrategias.

4. Indicadores de Monitoreo

% de trabajadores que participan en pausas activas

% de personal asistente a talleres de salud integral

Nivel de satisfacción con las actividades de promoción

% de trabajadores que reportan incremento en actividad física y hábitos saludables

% de adopción de hábitos saludables (alimentación, ejercicio, manejo del estrés)

Número de eventos o actividades realizadas

Reducción de la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos

Recomendaciones para mejorar la gestión de los factores de riesgo para TME:

Propuestas y Recomendaciones Estratégicas

Para mejorar la gestión ergonómica y psicosocial, se propone reforzar las evaluaciones objetivas, adoptar tecnologías modernas como sensores de movimiento, asegurar rediseños integrales del trabajo y consolidar la ergonomía participativa. A nivel psicosocial, es indispensable evaluar demandas laborales, fortalecer el apoyo social y establecer programas de manejo del estrés. A nivel organizacional, se requiere compromiso directivo, vigilancia continua y políticas que prioricen la salud sobre la productividad inmediata. Se recomienda establecer un Sistema Integrado de Gestión de Riesgos que incluya prevención primaria, secundaria y terciaria.

Comparación entre la Norma Peruana de Ergonomía (RM 375-2008-TR) y Normativas Internacionales en Ergonomía

- **Carácter normativo:** La RM 375-2008-TR es de cumplimiento legal obligatorio en Perú (supervisado por la autoridad laboral); en cambio, estándares internacionales (OIT, ISO 45001) son voluntarios y solo actúan como guías certificables sin fuerza legal intrínseca.

- Enfoque técnico vs. gestión de riesgo: La norma peruana fija criterios ergonómicos específicos (p.ej., peso máximo manual de 25 kg para varones y 15 kg para mujeres, con ayudas mecánicas si se exceden); por su parte, la normativa internacional prioriza la evaluación de riesgos sin umbrales rígidos, considerando >25 kg un indicio de riesgo y evitando cargas excesivas de forma rutinaria.
- Alcance de factores considerados: La RM 375-2008-TR se enfoca en factores ergonómicos físicos (posturas, manipulación de cargas, ambiente de trabajo), mientras que las normativas internacionales modernas (ISO 45001/45003, lineamientos OIT/UE) abarcan también factores psicosociales y organizativos (carga mental, estrés, horarios, etc.) en la gestión del riesgo ergonómico

La Resolución Ministerial N° 375-2008-TR (Perú, 2008) aprueba la “Norma Básica de Ergonomía y Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico”, la cual establece parámetros para adaptar las condiciones de trabajo a las características de los trabajadores y reducir los riesgos ergonómicos (especialmente trastornos musculoesqueléticos). Sus contenidos abarcan la manipulación manual de cargas, límite de peso recomendado, posturas de trabajo, diseño de herramientas/equipos, condiciones ambientales y organización del trabajo, junto con un procedimiento para evaluar riesgos ergonómicos.

A nivel internacional, existen referencias no obligatorias pero ampliamente adoptadas en ergonomía laboral, entre ellas: las directrices de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) sobre ergonomía (basadas en el

principio de adaptar el trabajo al trabajador), la ISO 45001:2018 (estándar internacional de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo) y la ISO 45003:2021 (directrices para gestionar riesgos psicosociales en el trabajo), además de normativas europeas (como las directivas de la UE sobre manipulación de cargas o pantallas de visualización). A continuación se presentan tres diferencias principales entre la norma peruana RM 375-2008-TR y dichas regulaciones internacionales:

- Alcance de los riesgos abordados: La norma peruana se concentra en riesgos ergonómicos físicos (p. ej., manipulación de cargas, posturas, herramientas y ambiente de trabajo), mientras que las normas internacionales (OIT/ISO) abordan la ergonomía de forma más amplia, integrándola en la gestión de todos los riesgos ocupacionales e incluyendo factores psicosociales que afectan el bienestar mental de los trabajadores.
- Enfoque prescriptivo vs. gestión general: La RM 375-2008-TR proporciona lineamientos técnicos detallados y métodos específicos para evaluar riesgos ergonómicos (por ejemplo, incorpora métodos OWAS para analizar posturas y NIOSH para calcular límite de levantamiento de cargas). En cambio, los estándares internacionales (ISO 45001/45003 y guías OIT) establecen requisitos generales de gestión de la salud ocupacional, exhortando a identificar y controlar peligros ergonómicos sin prescribir herramientas específicas, lo que brinda flexibilidad en la metodología de evaluación.
- Naturaleza y exigibilidad: La norma peruana tiene carácter legal obligatorio en el país (es parte de la normativa de SST y su cumplimiento

es fiscalizado por la autoridad laboral). Por su parte, las normas internacionales como ISO 45001/45003 son estándares voluntarios de adopción no obligatoria (sirven de guía o certificación voluntaria, pero no constituyen ley por sí mismas), y las directrices de la OIT requieren ser incorporadas a las legislaciones nacionales para tener fuerza legal. En Europa, las directivas comunitarias relacionadas (p. ej. Directiva 90/269/CEE sobre manipulación manual de cargas) son de cumplimiento obligatorio solo para los países miembros de la UE, mientras que fuera de ese ámbito las recomendaciones ergonómicas (p. ej. peso máximo sugerido ~25 kg para levantamientos seguros) se toman como referencias técnicas mas no como límites universales.

Recomendaciones:

1. Fortalecimiento de la gestión ergonómica

- Aplicar evaluaciones ergonómicas periódicas (REBA, RULA, OWAS) con seguimiento continuo.

Estas evaluaciones permiten identificar cambios en la exposición real derivados de variaciones en la carga laboral o en la organización del trabajo. Su aplicación sistemática posibilita detectar tempranamente desviaciones ergonómicas y priorizar intervenciones en puestos críticos. Un seguimiento longitudinal aporta evidencia para evaluar la eficacia de las medidas implementadas y ajustar estrategias preventivas.

- Rediseñar tareas con alta carga física: mecanización, herramientas asistivas y mobiliario ajustable.

El rediseño no debe limitarse a modificar el puesto, sino a transformar el proceso de trabajo, reduciendo la exigencia biomecánica desde su origen. La mecanización y las ayudas técnicas disminuyen la fuerza requerida y la repetitividad, mientras que el mobiliario ajustable permite adaptar el entorno a la variabilidad antropométrica. Estas medidas incrementan la capacidad de recuperación del trabajador y reducen el riesgo acumulativo.

- Implementar rotación laboral estructurada y pausas microprogramadas.

La rotación distribuye la carga física entre diferentes grupos musculares, evitando exposiciones prolongadas que favorecen la fatiga. Las micropausas restaurativas reducen la tensión isométrica sostenida y mejoran el retorno sanguíneo, elementos clave en la prevención del dolor musculoesquelético. Su programación debe estar integrada al ritmo productivo para asegurar continuidad operativa sin elevar el riesgo.

- Incorporar tecnologías de monitoreo postural (IMU, biofeedback).

Los sensores inerciales permiten capturar información biomecánica precisa, detectando posturas extremas o repetitivas que no se observan en evaluaciones tradicionales. El biofeedback ayuda al trabajador a corregir patrones motores en tiempo real, reforzando conductas posturales seguras. La combinación de ambas tecnologías genera datos objetivos que fortalecen la toma de decisiones preventivas.

- Garantizar la disponibilidad de mobiliario ergonómico estándar.

El mobiliario ergonómico debe responder a criterios de ajuste, estabilidad y soporte adecuado para reducir la carga mecánica sobre la columna y extremidades. Su disponibilidad sistemática asegura condiciones mínimas

de seguridad biomecánica en toda la organización. Además, facilita el cumplimiento de normativas internacionales sobre diseño de puestos de trabajo.

2. Fortalecimiento de la gestión psicosocial

- Evaluar periódicamente demandas psicológicas, control laboral, apoyo social y clima organizacional.

Estas dimensiones influyen directamente en la percepción del esfuerzo, la tolerancia al dolor y la capacidad de afrontamiento del trabajador. Evaluarlas de manera continua permite detectar fuentes de estrés emergente y áreas de conflicto organizacional. Además, posibilita diseñar intervenciones específicas alineadas con los resultados de la medición.

- Implementar programas de manejo del estrés y espacios de contención emocional.

Los programas deben incluir técnicas de regulación emocional, habilidades de afrontamiento y estrategias de autocuidado respaldadas por evidencia. Los espacios de contención permiten canalizar experiencias laborales complejas, reduciendo el riesgo de desgaste emocional. Su implementación fortalece el clima laboral y promueve una cultura de cuidado mutuo.

- Mejorar la comunicación organizacional y aclarar los roles laborales.

La ambigüedad de rol está asociada a mayor estrés, conflictos interpersonales y disminución del desempeño. Una comunicación clara reduce la incertidumbre y facilita la coordinación efectiva entre equipos. A su vez, mejora la percepción de justicia y transparencia organizacional.

- Fortalecer la autonomía, participación y reconocimiento profesional.

La autonomía incrementa la percepción de control, un factor protector ampliamente respaldado por la literatura psicosocial. La participación en decisiones mejora el compromiso organizacional y eleva el sentido de pertenencia. El reconocimiento profesional refuerza la motivación intrínseca, amortiguando los efectos de demandas elevadas.

3. Fortalecimiento de la gestión organizacional

- Integrar un modelo de gestión unificado entre seguridad, operaciones y recursos humanos.

La integración evita duplicidades y asegura coherencia estratégica en la prevención de riesgos. Un modelo unificado facilita el intercambio de información crítica y mejora la capacidad de respuesta institucional. Además, promueve la alineación de los objetivos preventivos con la planificación operativa.

- Implementar vigilancia continua de riesgos físicos y psicosociales.

La vigilancia sistemática permite identificar tendencias y variaciones en la exposición, facilitando intervenciones tempranas. Este enfoque reduce la dependencia de acciones reactivas centradas solo en la aparición de síntomas. Asimismo, fortalece la capacidad organizacional para anticipar escenarios de riesgo.

- Aplicar ergonomía participativa involucrando activamente a los trabajadores.

El involucramiento directo de los trabajadores mejora la precisión diagnóstica y la pertinencia de las soluciones propuestas. La ergonomía participativa fomenta la apropiación de las medidas preventivas y facilita su sostenibilidad. Este enfoque también potencia la innovación en el diseño de tareas, herramientas y procesos.

- Desarrollar programas de capacitación continua en ergonomía y autocuidado.

La capacitación continua actualiza conocimientos y favorece la adopción de prácticas seguras. El autocuidado contribuye a la reducción de conductas de riesgo y refuerza la conciencia preventiva. Su implementación sistemática transforma la cultura de seguridad en un valor compartido.

- Priorizar la salud laboral sobre la productividad inmediata mediante políticas de liderazgo preventivo.

Las decisiones directivas orientadas a la salud generan condiciones laborales estables y sostenibles. El liderazgo preventivo impulsa el cumplimiento de estándares internacionales y alinea la gestión con principios éticos. Además, demuestra el compromiso institucional con el bienestar integral de la fuerza laboral.

4. Recomendación transversal

Adoptar un Sistema Integrado de Gestión de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales que articule prevención primaria, secundaria y terciaria.

La prevención primaria reduce la exposición desde el diseño del trabajo; la secundaria permite detectar problemas emergentes mediante vigilancia continua; y la terciaria facilita la reinserción segura de trabajadores

afectados. Integrar estos niveles fortalece la coherencia del sistema de gestión y maximiza la efectividad preventiva. Este enfoque es consistente con los marcos internacionales de gestión basados en mejora continua (ISO 45001 y 45003).

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. European Agency for Safety and Health at Work., Institute of Occupational Medicine., Milieu. Work-related musculoskeletal disorders: from research to practice: what can be learnt? [Internet]. LU: Publications Office; 2020 [citado 14 de marzo de 2025]. Disponible en:
<https://data.europa.eu/doi/10.2802/118327>
2. Mohammadipour F, Department of Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran, Pourranjbar M, Neuroscience Research Center, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran, Mohammad Pourranjbar, Neuroscience Research Centre, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran, Tel.: 09133416697; E-mail: mpranjbar@kmu.ac.ir, Naderi S, et al. Work-related Musculoskeletal Disorders in Iranian Office Workers: Prevalence and Risk Factors. J Med Life. octubre de 2018;11(4):328-33.
3. Posturas-de-trabajo-Evaluación-del-riesgo-INSSBT-1.pdf [Internet]. [citado 14 de marzo de 2025]. Disponible en:
<https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/05/Posturas-de-trabajo-Evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-INSSBT-1.pdf>
4. Rodríguez Mondelo PM. Ergonomía. Volumen 4: El trabajo en oficinas [Internet]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya; 2013. Disponible en:
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.3/36777/9788476539828.pdf>
5. Organización Iberoamericana de Seguridad Social (OISS). INVASSAT Ergonomía 2013. Disponible en: https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/3-invassat_ergo_2013.pdf
6. Documento Técnico Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos obligatorios por Actividad. Disponible en:

<http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/DT-PROTOCOLOS-MINSA.pdf>

7. World Health Organization, Amster Y. Healthy and Safe Telework: Technical Brief [Internet]. Geneva: World Health Organization; Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/351182/9789240040977-eng.pdf?sequence=1>
8. Cox T, Griffiths A, Rial-González E. Investigación sobre el estrés relacionado con el trabajo. Luxemburgo: Oficina de publicaciones oficiales de las Comunidades europeas; 2005.
9. International Labour Organization. Protecting workers from occupational cancer: An ILO code of practice [Internet]. Geneva: ILO; 2025. Disponible en: https://www.ilo.org/sites/default/files/2025-02/wcms_906973.pdf
10. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Carga Mental en el Trabajo [Internet]. Madrid: INSST; [Internet]. [citado 14 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/524376/Carga+Mental+en+el+trabajo/5a3492ae-9ef0-41fd-b538-385c682ba42f>
11. European Agency for Safety and Health at Work., IOM., WorksOut. Musculoskeletal disorders: association with psychosocial risk factors at work : literature review. [Internet]. LU: Publications Office; 2021 [citado 14 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2802/20957>
12. Houtman I, Jettinghof K, Cedillo L, World Health Organization. Occupational and Environmental Health Team. Sensibilizando sobre el estrés laboral en los países en desarrollo: un riesgo moderno en un ambiente tradicional de trabajo: consejos para empleadores y representantes de los trabajadores. 2008;41.
13. World Health Organization. La organización del trabajo y el estrés: estrategias sistemáticas de solución de problemas para empleadores, personal directivo y representantes sindicales [Internet]. Ginebra: OMS; 2004. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42756/9243590472.pdf>
14. European Agency for Safety and Health at Work. Worker participation in the prevention of musculoskeletal risks at work: report. [Internet]. LU:

- Publications Office; 2022 [citado 14 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2802/645868>
15. Estrés en el trabajo: un reto colectivo. Ginebra: OIT; 2016.
 16. Royo M. BiblioGuías: Revisiones sistemáticas: Manuales, estándares y guías oficiales (PRISMA 2020) [Internet]. [citado 14 de marzo de 2025]. Disponible en: https://biblioguias.unav.edu/revisionessistematicas/recursos_utiles
 17. Soares CO, Pereira BF, Pereira Gomes MV, Marcondes LP, de Campos Gomes F, de Melo-Neto JS. Preventive factors against work-related musculoskeletal disorders: narrative review. *Rev Bras Med Trab.* 15 de abril de 2020;17(3):415-30.
 18. Bilbao JP, Cuadrado ST, Rodríguez MU. Evaluación y gestión de riesgos psicosociales en la actividad de cuidado de personas mayores.
 19. Crawford JO, Giagloglou E, Davis A, Graveling R, Woolf A. Working with chronic musculoskeletal disorders: good practice advice report. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2021.
 20. European Agency for Safety and Health at Work. Introduction to work related musculoskeletal disorders – Fact sheet 71 [Internet]. Bilbao: EU OSHA. Disponible en: https://osha.europa.eu/sites/default/files/Factsheet_71_-_Introduction_to_work-related_musculoskeletal_disorders.pdf
 21. Bernal D, Campos-Serna J, Tobias A, Vargas-Prada S, Benavides FG, Serra C. Work-related psychosocial risk factors and musculoskeletal disorders in hospital nurses and nursing aides: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud.* febrero de 2015;52(2):635-48.
 22. Soares CO, Pereira BF, Pereira Gomes MV, Marcondes LP, de Campos Gomes F, de Melo-Neto JS. Preventive factors against work-related musculoskeletal disorders: narrative review. *Rev Bras Med Trab.* 15 de abril de 2020;17(3):415-30.
 23. European Agency for Safety and Health at Work., IKEI., Panteia. Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU. [Internet]. LU: Publications Office; 2019 [citado 14 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2802/66947>

24. Government of Canada CC for OH and S. CCOHS: Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) [Internet]. 2024 [citado 14 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html>
25. European Agency for Safety and Health at Work. Guía práctica: Estrés y bienestar en el trabajo [Internet]. Bilbao: EU OSHA. Disponible en: https://osha.europa.eu/sites/default/files/Eguide_stress_SPANISH.pdf
26. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P. Directrices básicas para la gestión de los riesgos psicosociales [Internet]. Madrid: INSST; feb 2022. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/2927460/Directrices%2Bbasicas%2Bpara%2Bla%2Bgestion%2Bde%2Blos%2Briesgos%2Bpsicosociales%2B2022.pdf>
27. An Urgent Call to Address Work-related Psychosocial Hazards and Improve Worker Well-being | Blogs | CDC [Internet]. 2024 [citado 21 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2024/04/10/workplace-psychosocial-hazards/>
28. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Estrés laboral [Internet]. Madrid: INSST. Disponible en: <https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-psicosociales/estres-laboral>
29. International Labour Organization. Psychosocial risks and work-related stress: report by the Director-General [Internet]. Geneva: ILO; 2018 Boletín Internacional de Investigación Sindical – 2016, vol. 8, núm. 1-2. 8. Available from: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_dialogue/@actrav/documents/publication/wcms_553931.pdf
30. Portal INSST [Internet]. [citado 5 de mayo de 2025]. Riesgos Laborales Psicosociales | INSST - Portal INSST - INSST. Disponible en: <https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-psicosociales>
31. International Labour Organization. Ending violence and harassment in the world of work [Internet]. Geneva: ILO; 2018 Mar 7 [cited 2025 Jul 16]. Available from:

- <https://www.ilo.org/resource/conference-paper/ilc/107/ending-violence-and-harassment-world-work-1>
32. Portal INSST [Internet]. [citado 21 de marzo de 2025]. Riesgos Ergonómicos en el Trabajo - INSST - Portal INSST - INSST. Disponible en:
<https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-ergonomicos>
 33. Chirico F. The forgotten realm of the new and emerging psychosocial risk factors. *J Occup Health*. 20 de septiembre de 2017;59(5):433-5.
 34. WHO and ILO call for new measures to tackle mental health issues at work [Internet]. [citado 21 de marzo de 2025]. Disponible en:
<https://www.who.int/news/item/28-09-2022-who-and-ilo-call-for-new-measures-to-tackle-mental-health-issues-at-work>
 35. World Health Organization; International Labour Organization. Mental health at work: policy brief [Internet]. Geneva: WHO; 2022 Sep 28 [cited 2025 Jul 16]. Available from:
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/362983/9789240057944-eng.pdf?sequence=1>
 36. Workplace Stress - Overview | Occupational Safety and Health Administration [Internet]. [citado 21 de marzo de 2025]. Disponible en:
<https://www.osha.gov/workplace-stress>
 37. Management Standards - HSE [Internet]. [citado 21 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.hse.gov.uk/stress/standards/>
 38. Guía «Propuestas normativas en prevención de riesgos psicosociales en el trabajo».
 39. DOF - Diario Oficial de la Federación [Internet]. [citado 21 de marzo de 2025]. Disponible en:
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018#gsc.tab=0
 40. Asociación Chilena de Seguridad (ACHS). Protocolo psicosocial [Internet]. Santiago: ACHS; 2022. Disponible en:
https://www.achs.cl/docs/librariesprovider2/empresa/8-factores-psicosociales/2-normativa/2022-11-10_protocolo-psicosocial.pdf?sfvrsn=f1412e26_2

41. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). Resolución MTRA 2764 de 2022 [Internet]. Colombia: ICBF; 2022. Disponible en: https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/compilacion/docs/pdf/resolucion_mt_ra_2764_2022.pdf
42. Gobierno del Perú. Cuestionario de identificación y evaluación de riesgos psicosociales en los lugares de trabajo [Internet]. Lima: Gobierno del Perú. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6466320/5650129-cuestionario-de-identificacion-y-evaluacion-de-riesgos-psicosociales-en-los-lugares-de-trabajo.pdf>
43. World Health Organization. Mental health atlas 2020 [Internet]. 1st ed. Geneva: World Health Organization; 2021. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240036703>
44. Occupational Safety and Health Administration. QuickTakes: May 16, 2023 [Internet]. Washington, DC: US Department of Labor; 2023. Disponible en: <http://www.osha.gov/quicktakes/05162023>
45. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Carga Mental en el Trabajo [Internet]. Madrid: INSST; [citado 2025 Jul 16]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/524376/Carga+Mental+en+el+trabajo/5a3492ae-9ef0-41fd-b538-385c682ba42f>
46. **van de Wijdeven B, Visser B, Daams J, Kuijer PPFM**, y sus colaboradores. *A first step towards a framework for interventions for individual working practice to prevent work-related musculoskeletal disorders: a scoping review. BMC Musculoskeletal Disorders* [Internet]. 2023; 24:87. Disponible en: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-023-06155-w>
47. **Lima TM, Coelho DA**. *Ergonomic and psychosocial factors and musculoskeletal complaints in public sector administration: A joint monitoring approach with analysis of association. Int J Ind Ergon*. 2018;66:85-94.
48. **Das B**. *Ergonomic and psychosocial risk factors for low back pain among rice farmers in West Bengal, India. Work*. 2022;72(4):967–977. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/WOR-210433>

49. **Smith DR, Leggat PA, Speare R.** *Musculoskeletal disorders and psychosocial risk factors among veterinarians in Queensland, Australia.* Aust Vet J. 2009 Jul;87(7):260–5.
50. **Kotnik P, Koprivnik N.** *Musculoskeletal Disorders in the Workplace of Physiotherapists: Occupational Risk Factors and Their Role in Prevention and Management: A Systematic Review.* Open Access Maced J Med Sci. 2024 Jun 15;12(2):347–355.
51. **Shin DS, Jeong BY.** *Older Female Farmers and Modeling of Occupational Hazards, Wellbeing, and Sleep-Related Problems on Musculoskeletal Pains.* Int J Environ Res Public Health. 2022 Jun 14;19(12):7274. doi: 10.3390/ijerph19127274.
52. **Chanchai W, Songkham W, Ketsomporn P, Sappakitchanchai P, Siri Wong W, Robson MG.** *The Impact of an Ergonomics Intervention on Psychosocial Factors and Musculoskeletal Symptoms among Thai Hospital Orderlies.* Int J Environ Res Public Health. 2016 May 3;13(5):464. doi: 10.3390/ijerph13050464
53. **Bernal D, Campos-Serna J, Tobias A, Vargas-Prada S, Benavides FG, Serra C.** *Work-related psychosocial risk factors and musculoskeletal disorders in hospital nurses and nursing aides: A systematic review and meta-analysis.* Int J Nurs Stud. 2015;52(2):635–48. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.11.003>
54. **Kahyani ZA, Karimi M, Amiri M, Mosharraf S, Rouhi Broujeni H.** *Determination of risk factors for musculoskeletal disorders and corrective priorities to perform the work in dental careers by posture analysis using REBA in Shahrekord.* Int J Epidemiol Res. 2019;6(3):92-5. doi:10.15171/ijer.2019.17.
55. **Winkel J, Westgaard RH.** *Development and implementation of interventions managing work-related musculoskeletal disorders: Inadequacy of prevalent research framework and future opportunities.* Scand J Work Environ Health. 2019;45(3):316-317. Disponible en: <https://doi.org/10.5271/sjweh.3815>
56. **Colim A, Sousa N, Carneiro P, Costa N, Arezes P, Cardoso A.** *Ergonomic intervention on a packing workstation with robotic aid - case study at a*

- furniture manufacturing industry. Work. 2020;66:229–237. doi:10.3233/WOR-203144*
57. **Takala E-P.** *Ergonomic interventions and prevention – a need for better understanding of implementation. Scand J Work Environ Health. 2018;44(2):111-2. Disponible en: <https://doi.org/10.5271/sjweh.3710>*
 58. **De Sio S, Traversini V, Rinaldo F, Colasanti V, Buomprisco G, Perri R, Mormone F, La Torre G, Guerra F.** *Ergonomic risk and preventive measures of musculoskeletal disorders in the dentistry environment: an umbrella review. PeerJ. 2018;6:e4154. Disponible en: <https://doi.org/10.7717/peerj.4154>*
 59. **Mani K, Provident I, Eckel E.** *Evidence-based ergonomics education: Promoting risk factor awareness among office computer workers. Work. 2016;55(4):913-922.*
 60. **Sotrate Gonçalves J, de Oliveira Sato T.** *Factors associated with musculoskeletal symptoms and heart rate variability among cleaners - cross-sectional study. BMC Public Health. 2020;20:774. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08928-7>*
 61. **Sandeva G, Tsvetkova V, Prakova G.** *Musculoskeletal disorders and associated workplace risk factors in higher education employees. J IMAB. 2021 Oct-Dec;27(4):4108-4112. doi:10.5272/jimab.2021274.4108.*
 62. **Padmanathan V, Joseph L, Omar B, Nawawi R.** *Prevalence of musculoskeletal disorders and related occupational causative factors among electricity linemen: a narrative review. Int J Occup Med Environ Health. 2016;29(5):725–734. doi:10.13075/ijomeh.1896.00659.*
 63. **Iqbal Z, Alghadir A.** *Prevalence of work-related musculoskeletal disorders among physical therapists. Med Pr. 2015;66(4):459–469. doi:10.13075/mp.5893.0014*
 64. **Chavez JA, Nam YS, Schwartz A, DeMoulin D, Swift JQ, Turner C.** *Preventing work-related musculoskeletal injuries among oral and maxillofacial surgeons. Work. 2023;76(2):243-249. doi:10.3233/WOR-220059*
 65. **Nambiema A, Bertrais S, Bodin J, Fouquet N, Aublet-Cuvelier A, Evanoff B, Descatha A, Roquelaure Y.** *Proportion of upper extremity musculoskeletal*

- disorders attributable to personal and occupational factors: results from the French Pays de la Loire study.* BMC Public Health. 2020;20:456. doi:10.1186/s12889-020-08548-1
66. **Rodríguez-Blanes GM, Lobato-Cañón JR, Sánchez-Payá J, Ausó-Pérez JR, Cardona-Llorens AFJ.** *The influence of information on the prevention of occupational risks and ergonomic requirements in the development of non-traumatic osteomuscular diseases of the shoulder: a pilot study.* Int J Occup Med Environ Health. 2014;27(6). doi:10.13075/ijomeh.1896.01429.
 67. **Nuraydın A, Bilek Ö, Kenziman AK, Korkusuz MA, Atagün Aİ, Çakar NÖ,** et al. *The Mersin Greenhouse Workers Study. Surveillance of Work-related Skin, Respiratory, and Musculoskeletal Diseases.* Ann Glob Health. 2018;84(3):504–11. doi:10.29024/aogh.2315.
 68. **Bolarinde SO, Oyewole I, Abobarin AF.** *Work-related musculoskeletal disorders among nurses in various specialty areas in a Nigerian tertiary health institution.* J Emerg Pract Trauma. 2019; 5(2): 41–46. doi:10.15171/jept.2019.04
 69. **Yang, M.-H.; Jhan, C.-J.; Hsieh, P.-C.; Kao, C.-C.** *A Study on the Correlations between Musculoskeletal Disorders and Work-Related Psychosocial Factors among Nursing Aides in Long-Term Care Facilities.* Int. J. Environ. Res. Public Health 2022, 19, 255. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010255>
 70. **Lotfi FH, Bazazan A, Ghanbari S, Pourabdian S.** *Association of ergonomics risk factors among Iranian calico crafts-men and musculoskeletal discomforts.* International Journal of Industrial Ergonomics. 2019 May;72:58–63. doi:10.1016/j.ergon.2019.03.001.
 71. **Zamri EN, Moy FM, Hoe VCW** (2017) *Association of psychological distress and work psychosocial factors with self-reported musculoskeletal pain among secondary school teachers in Malaysia.* PLoS ONE 12(2): e0172195. doi:10.1371/journal.pone.0172195
 72. **O'Reilly K, McDonnell JM, Ibrahim S, Butler JS, Martin-Smith JD, O'Sullivan JB, Dolan RT.** *Biomechanical and ergonomic risks associated*

- with cervical musculoskeletal dysfunction amongst surgeons: a systematic review.* Surgeon. 2024;22(3):143-149. doi:10.1016/j.surge.2024.04.003.
73. **Nygaard NPB, Thomsen GF, Rasmussen J, Skadhauge LR, Gram B.** *Ergonomic and individual risk factors for musculoskeletal pain in the ageing workforce.* BMC Public Health. 2022;22:2055. doi:10.1186/s12889-022-14386-0.
 74. **Shah K, Maruthur M, Phillips W, Dusza S, Zakhari L, Rossi A, et al.** *Ergonomic and psychosocial risk factors associated with work-related musculoskeletal disorders in Mohs histotech.* Arch Dermatol Res. 2023 May;315(4):917-923. doi: 10.1007/s00403-022-02428-x.
Nygaard NPB, Thomsen GF, Rasmussen J, Skadhauge LR, Gram B.
 75. **Barros C, Baylina P..** *How psychosocial risk factors influence work-related musculoskeletal disorders in healthcare workers: a longitudinal study before and during the COVID-19 pandemic.* Int. J. Environ. Res. Public Health 2024, 21, 564. <https://doi.org/10.3390/ijerph21050564>
 76. **Sohrabi MS, Khotanlou H, Heidarimoghadam R, Mohammadfam I, Babamiri M, Soltanian AR.** *Modeling the impact of ergonomic interventions and occupational factors on work-related musculoskeletal disorders in the neck of office workers with machine learning methods.* J Res Health Sci. 2024;24(3):e00623. doi:10.34172/jrhs.2024.158
 77. **Hanumegowda PK, Gnanasekaran S.** *Prediction of Work-Related Risk Factors among Bus Drivers Using Machine Learning.* Int J Environ Res Public Health. 2022;19(22):15179. doi:10.3390/ijerph192215179
 78. **Tesfaye AH, Kabito GG, Aragaw FM, Mekonnen TH (2024)** *Prevalence and risk factors of work-related musculoskeletal disorders among shopkeepers in Ethiopia: Evidence from a workplace cross-sectional study.* PLoS ONE 19(3): e0300934. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0300934>
 79. **Nambiema, A.; Bodin, J.; Stock, S.; Aublet-Cuvelier, A.; Descatha, A.; Evanoff, B.; Roquelaure, Y.** *Proportion and Number of Upper-Extremity Musculoskeletal Disorders Attributable to the Combined Effect of Biomechanical and Psychosocial Risk Factors in a Working Population.* Int. J.

Environ. Res. Public Health 2021, 18, 3858. <https://doi.org/10.3390/ijerph18083858>.

80. **Luz EMF, Munhoz OL, Greco PBT, Santos JLG, Camponogara S, Magnago TSBS.** *Riesgos ergonómicos y dolor musculoesquelético en trabajadores de limpieza hospitalaria: Investigación Convergente Asistencial con métodos mixtos.* Rev Latino-Am Enfermagem. 2024;32:e4175. doi:10.1590/1518-8345.7048.4175
81. **Keyaerts S, Godderis L, Delvaux E, Daenen L.** *The association between work-related physical and psychosocial factors and musculoskeletal disorders in healthcare workers: moderating role of fear of movement.* J Occup Health. 2022;64(1):e12314. doi:10.1002/1348-9585.12314
82. **Hulshof CTJ, Pega F, Neupane S, Colosio C, Daams JG, Kc P, Kuijer PPFM, Mandic-Rajcevic S, Masci F, van der Molen HF, Nygård CH, Oakman J, Proper KI, Frings-Dresen MHW.** *The effect of occupational exposure to ergonomic risk factors on osteoarthritis of hip or knee and selected other musculoskeletal diseases: a systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury.* Environment Int. 2021;150:106349. doi:10.1016/j.envint.2020.106349
83. **Yang F, Di N, Guo W-W, Ding W-B, Jia N, Zhang H, Li D, Wang D, Wang R, Zhang D, Liu Y, Shen B, Wang Z-X, Yin Y.** *The prevalence and risk factors of work related musculoskeletal disorders among electronics manufacturing workers: a cross-sectional analytical study in China.* BMC Public Health. 2023;23:10. doi:10.1186/s12889-022-14952-6.
84. **Feng Q, Liu S, Yang L, Xie M, Zhang Q** (2016) The Prevalence of and Risk Factors Associated with Musculoskeletal Disorders among Sonographers in Central China: A Cross-Sectional Study. PLoS ONE 11(10): e0163903. doi:10.1371/journal.pone.0163903
85. **Hakim S, Mohsen A.** *Work-related and ergonomic risk factors associated with low back pain among bus drivers.* J Egypt Public Health Assoc. 2017;92(3):195–201. doi:10.21608/epx.2017.16405.

86. **Mohammadipour F, Pourranjbar M, Naderi S, Rafie F.** *Work-related musculoskeletal disorders in Iranian office workers: prevalence and risk factors.* J Med Life. 2018;11(4):328–333. doi:10.25122/jml-2018-0054
87. **Freimann T, Pääsuke M, Merisalu E.** *Work-related psychosocial factors and mental health problems associated with musculoskeletal pain in nurses: a cross-sectional study.* Pain Res Manag. 2016;2016:9361016. doi:10.1155/2016/9361016.
88. **van de Wijdeven B, Visser B, Daams J, Kuijer PPFM.** *A first step towards a framework for interventions for individual working practice to prevent work-related musculoskeletal disorders: a scoping review.* BMC Musculoskelet Disord. 2023;24:87. doi:10.1186/s12891-023-06155-w.
89. **Baklouti, S.; Chaker, A.; Rezgui, T.; Sahbani, A.; Bennour, S.; Laribi, M.A.** *A Novel IMU-Based System for Work-Related Musculoskeletal Disorders Risk Assessment.* Sensors 2024, 24, 3419. <https://doi.org/10.3390/s24113419>
90. **Pavlovic-Veselinovic S, Hedge A, Veselinovic M.** *An ergonomic expert system for risk assessment of work-related musculo-skeletal disorders.* Ergonomics. 2016;59(5):644-658. doi:10.1016/j.ergon.2015.11.008. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016981411530055X?via%3Dihub>
91. **Pejčić N, Petrović V, Đurić-Jovičić M, Medojević N, Nikodijević-Latinović A.** *Analysis and prevention of ergonomic risk factors among dental students.* Eur J Dent Educ. 2021 Aug;25(3):460-479. doi: 10.1111/eje.12621. Epub 2020 Nov 26. PMID: 33185909.
92. **Das B.** *Assessment of ergonomic exposure, work-related occupational injuries, and prevention: child work in the brickfield industry in India?.* Toxicol Ind Health. 2021;37(8):481–495. doi:10.1177/07482337211025366.
93. **Liu HC, Cheng Y, Ho JJ.** *Associations of ergonomic and psychosocial work hazards with musculoskeletal disorders of specific body parts: A study of general employees in Taiwan.* Int J Ind Ergon. 2020;76:102935. doi:10.1016/j.ergon.2020.102935 doi:10.1016/j.apergo.2020.103112
94. **Ahmad Raji AR, Abidin EZ.** *Distribution of musculoskeletal symptoms and ergonomic risk assessment among housekeepers at budget hotels in Sepang,*

- Selangor. *Malaysian Journal of Medicine & Health Sciences*. 2020;16:101–108. https://psasir.upm.edu.my/id/eprint/90207/?utm_source
95. **Jeripotula S, Mangalpady A, Mandela GR.** *Ergonomic assessment of musculoskeletal disorders among surface mine workers in India. Mine Water and the Environment*. 2021;40(4):923–933. doi:10.1007/s42461-020-00200-1.
 96. **Wonkyoung Shin & Minyong Park (2017):** *Ergonomic interventions for prevention of work-related musculoskeletal disorders in a small manufacturing assembly line*. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, DOI: 10.1080/10803548.2017.1373487
 97. **Cardoso, A.; Ribeiro, A.; Carneiro, P.; Colim, A.** *Evaluating Exoskeletons for WMSD Prevention: A Systematic Review of Applications and Ergonomic Approach in Occupational Settings*. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2024, 21, 1695. <https://doi.org/10.3390/ijerph21121695>
 98. **Alaaqeel M, Tanzer M.** *Improving ergonomics in the operating room for orthopaedic surgeons in order to reduce work-related musculoskeletal injuries. Ann Med Surg (Lond)*. 2020;59:20-25. doi:10.1016/j.amsu.2020.06.020.
 99. **Michael S, Mintz Y, Brodie R, Assalia A.** Minimally invasive surgery and the risk of work-related musculoskeletal disorders: Results of a survey among Israeli surgeons and review of the literature. *Work*. 2022;71(3):779–785. doi:10.3233/WOR-205072.
 100. **Das SK, Patyal VS, Ambekar S.** *Modeling of risk factors leading to work-related musculoskeletal disorders in medical practitioners. Safety Sci*. 2024;172:106427. doi:10.1016/j.ssci.2024.106427.
 101. **Sohrabi MS, Khotanlou H, Heidarimoghadam R, Mohammadfam I, Babamiri M, Soltanian AR.** *Modeling the impact of ergonomic interventions and occupational factors on work-related musculoskeletal disorders in the neck of office workers with machine learning methods. J Res Health Sci*. 2024;24(3):e00623. doi:10.34172/jrhs.2024.158
 102. **Sohrabi MS, Khotanlou H, Heidarimoghadam R, Mohammadfam I, Babamiri M, Soltanian AR.** Modeling the impact of ergonomic interventions and occupational factors on work-related musculoskeletal

- disorders in the neck of office workers with machine learning methods. *J Res Health Sci.* 2024; 24(3):e00623. doi:10.34172/jrhs.2024.158
103. **Zhang HY, Liu YY, Liu Y, Luo Y.** *Musculoskeletal Disorders in COVID-19 Surveillance Staff Members: An Analysis of Prevalence, Risk Factors, and Coping Strategies.* *Br J Hosp Med.* 2024. <https://doi.org/10.12968/hmed.2024.0423>.
 104. **Yusof A, Nurul Shahida MS.** *Prevalence of musculoskeletal discomfort among workers in a medical manufacturing facility.* *Int J Automot Mech Eng.* 2021;18(2):8687-8694. doi:10.15282/ijame.18.2.2021.06.0662
 105. **Yap ZY, Pillai S, Ramalingam V, Ong JH.** *Prevalence of work-related musculoskeletal disorders (WRMSD) and associated risk factors among Malaysian physiotherapists: A cross-sectional study.* *J Phys Educ Sport.* 2022;22(11):2636-2641. doi:10.7752/jpes.2022.11334.
 106. **Goupil, A.; Major, M.-E.** *Start of the Season in a Seasonal Work Context: A Better Understanding of the Difficulties Experienced by Seasonal Workers in the Food Processing Industry for the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders.* *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2024, 21, 997. <https://doi.org/10.3390/ijerph21080997>.
 107. **Villarreal RT, Kim SY, Yu D.** *Worker and work-related factors influence on musculoskeletal symptoms among veterinary surgeons.* *Proc Hum Factors Ergon Soc Annu Meet.* 2023; 67(1): 834–835. doi:10.1177/21695067231192296.
 108. **Tamale BN, Ssekamatte T, Isunju JB, Nalugya A, Mukasa MM, Tigaiza A, et al.** *Work-related musculoskeletal disorders among desludging operators in Uganda.* *BMC Musculoskelet Disord.* 2024 [citado el 4 de diciembre de 2025];25:461. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07564-1>
 109. **Kaboré, P.A. & Schepens, B.,** 2023, 'Work-related musculoskeletal disorders and risk factors among weavers: A cross-sectional study', *South African Journal of Physiotherapy* 79(1), a1904. <https://doi.org/10.4102/sajp.v79i1.1904>

110. **Das B.** **Work-related musculoskeletal disorders in agriculture: Ergonomics risk assessment and its prevention among Indian farmers.** *Work*. 2023 [citado el 4 de diciembre de 2025];76(1):225-41. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/WOR-220246>
111. **Aulianingrum P, Hendra.** *Risk factors of musculoskeletal disorders in office workers.* *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. 2022 [citado el 4 de diciembre de 2025];11(Special Issue):68-77. DOI: 10.20473/ijosh.v11iSI.2022.68-77
112. Bezzina A, Austin E, Nguyen H, James C. Workplace Psychosocial Factors and Their Association With Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review of Longitudinal Studies. *Workplace Health Saf.* 2023;71(12):578-91. doi:10.1177/21650799231193578.
113. Macdonald WA, Oakman J. Changes needed to reduce risk of musculoskeletal disorders. *Am J Ind Med.* 2024 Jul;67(7):575–581. doi:10.1002/ajim.23613.
114. Vuelvas-Robles GM, Cano-Gutiérrez JC, Olguín-Tiznado JE, Camargo-Wilson C, López-Barreras JA, Cázares-Manríquez MA. Ergonomic and Psychosocial Risk Factors and Their Relationship with Productivity: A Bibliometric Analysis. *Safety*. 2025;11(3):74. doi:10.3390/safety11030074.
115. U.S. Bureau of Labor Statistics. Occupational injuries and illnesses resulting in musculoskeletal disorders (MSDs) [Internet]. Washington (DC): U.S. Department of Labor. Factsheet last modified October 8, 2024. Available from: U.S. Bureau of Labor Statistics. Occupational injuries and illnesses resulting in musculoskeletal disorders (MSDs). Disponible en: <https://www.bls.gov/iif/factsheets/msds.htm#:~:text=Industry>
116. Ranasinghe P, Perera YS, Lamabadusuriya DA, Kulatunga S, Jayawardana N, Rajapakse S, et al. Work-related complaints of neck, shoulder and arm among computer office workers: a cross-sectional evaluation of prevalence and risk factors in a developing country. *Environ Health.* 2011;10(1):70. doi:10.1186/1476-069X-10-70.
117. Gregg C, Bellomo RG, Setti S, Venditto T, Di Giacomo E, Saggini R. Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review across

- Occupational Sectors. *J Clin Med.* 2024;13(13):3964. doi:10.3390/jcm13133964
118. Ho MK, Pedersen S, Saue ILL, Seljebo GM, Thoppil V. Effects of a training program to improve musculoskeletal health among industrial workers: effects of the supervisor's role in the intervention. *Int J Ind Ergon.* 2002;30(2):115–27.
 119. Tissot F, Messing K, Stock S. Effectiveness of participatory ergonomic interventions in preventing work-related musculoskeletal disorders and injuries. *Scand J Work Environ Health.* 2009;35(6):384–98. doi:10.5271/sjweh.1413.
 120. Takala EP, Pehkonen I, Forsman M, Hansson G-Å, Mathiassen SE, Neumann WP, et al. Ergonomic interventions and prevention – a need for better understanding of implementation. *Scand J Work Environ Health.* 2018;44(2):99–105.
 121. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Syst Rev.* 2021;10(1):89. doi:10.1186/s13643-021-01626-4.
 122. Vasireddi N, et al. High prevalence of work-related musculoskeletal disorders: evidence limited by heterogeneity and selection bias. *[Journal]*. 2023;24. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37987688/>
 123. Roll SC, et al. Prevention and rehabilitation of musculoskeletal disorders: limitations in participant selection and study power. *[Journal]*. 2019; disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6709589/>
 124. Santos W, et al. Efficacy of Ergonomic Interventions on Work-Related Musculoskeletal Disorders: Evidence from 24 Randomized Controlled Trials. *J Clin Med.* 2025;14(9):3034. doi:10.3390/jcm14093034
 125. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, Jørgensen K. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon.* 1987;18(3):233–7. doi:10.1016/0003-6870(87)90010-X.

126. Kogi K. Participatory methods effective for ergonomic workplace improvement. *Appl Ergon.* 2006 Jul;37(4):547–54. doi:10.1016/j.apergo.2006.04.013.
127. World Health Organization. Musculoskeletal health [Internet]. Geneva: WHO; 2022 Jul 14. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>.
128. European Agency for Safety and Health at Work. Musculoskeletal disorders & psychosocial risks in the workplaces [Internet]. Bilbao: EU OSHA; Jan 2022 [cited 2025 Jul 16]. Available from: https://osha.europa.eu/sites/default/files/2022-01/Musculoskeletal%20_disorders_psychosocial_risks_in_the_workplaces.pdf
129. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Parte 4. Ergonomía y psicosociología aplicada [Internet]. Versión abril 2025. Disponible en: INSST.: https://osha.europa.eu/sites/default/files/2022-01/Musculoskeletal%20_disorders_psychosocial_risks_in_the_workplaces.pdf
130. European Commission. Mental health [Internet]. Public Health – Non-communicable diseases; [cited 17 Aug 2025]. Available from: European Commission website: Mental health
131. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Ergonomics – Standards and Enforcement FAQs [Internet]. Washington, DC: OSHA; 2024 [cited 17 Aug 2025]. Available from: OSHA website: https://www.osha.gov/ergonomics/faqs?utm_source
132. Ministerio de Salud (Perú). Resolución Ministerial N° 375-2008/MINSA. Aprueban norma técnica de salud: Ergonomía en el trabajo [Internet]. Lima; 2008. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-375-2008-tr>
133. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Ergonomía. Riesgos Ergonómicos. Madrid: Ministerio de Trabajo y Economía Social; 2019. Disponible en:

https://saludlaboralmadridugt.org/wp-content/uploads/2023/03/manual_riesgos_ergonomicos_2019_on_line_def_0.pdf

134. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Evaluación de riesgos ergonómicos mediante métodos OWAS, REBA y NIOSH. Madrid: Ministerio de Trabajo y Economía Social; 2010. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/4155701/Tema%201.%20Ergonom%C3%ADa.pdf>
135. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Herramientas para la evaluación de riesgos psicosociales: FPSICO 4.0 y otros métodos [Internet]. Madrid: Ministerio de Trabajo y Economía Social; 2021 [citado 2025 Ago 17]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/4155701/FPSICO+4.0>
136. Beltrán-Velasco A. Evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo mediante el cuestionario JCQ e ISTAS21. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2018;35(4):651-9. doi: 10.17843/rpmesp.2018.354.3918.
137. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Liderazgo, comunicación y bienestar en el trabajo [Internet]. Madrid: Ministerio de Trabajo y Economía Social; 2020 [citado 2025 Ago. 17]. Disponible en: <https://www.insst.es/documentacion/material-tecnico/documentos-tecnicos/guia-gestion-la-salud-del-bienestar-y-adaptacion-puesto-trabajo-trabajadores-de-mayor-edad-ano-2019>
138. International Labour Organization. Preventing and Addressing Violence and Harassment in the World of Work through Occupational Safety and Health Measures [Internet]. Geneva: ILO; 2023. Available from: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_protect/%40protrav/%40safework/documents/publication/wcms_856976.pdf
139. International Labour Office. Tiempo de trabajo y conciliación de la vida laboral y personal en el mundo [informe]. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo; 2023. Disponible en: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_protect/%40protrav/%40travail/documents/publication/wcms_883389.pdf

140. International Organization for Standardization. ISO 45001:2018—Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use. Geneva: ISO; 2018. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/63787.html>
141. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Elements of Ergonomics Programs [Internet]. Cincinnati (OH): Centers for Disease Control and Prevention (US); 2024 Feb 26 [cited 2025 Aug 17]. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/ergonomics/ergo-programs/>
142. International Labour Office, World Health Organization. HealthWISE – Work improvements in health services: an operational manual. Geneva: ILO/WHO; 2014. Available from: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_dialogue/@sector/documents/instructionalmaterial/wcms_604886.pdf
143. International Labour Office. Promoting employment and decent work in a changing landscape: Addendum to the 2020 General Survey. Geneva: ILO; 2021 Mar 17. Available from: <https://webapps.ilo.org/GeneralSurvey/static/uploads/pdfs/nugYwixBeErFluKC.pdf>
144. Council of State and Territorial Epidemiologists; National Institute for Occupational Safety and Health. Occupational Health Indicators: A Guide for Obtaining and Tracking Occupational Health Conditions and Their Determinants. Updated August 2024. Available from: https://cdn.ymaws.com/www.cste.org/resource/resmgr/publications/OHI_GuidanceManual_2021data_.pdf
145. International Labour Office. Occupational Disease Surveillance and Reporting Systems. In: ILO Encyclopaedia of Occupational Health and Safety [Internet]. Geneva: International Labour Office; 2011 [cited 2025 Aug 17]. Available from: <https://www.iloencyclopaedia.org/part-iv-66769/record-systems-and-surveillance-2359>
146. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). *Health screening and surveillance*. EU-OSHA OSHwiki; last updated 19 Sep 2022. Available from: EU-OSHA OSHwiki:

https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/health-screening-and-surveillance#Health_screening

147. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). Worker participation practices: a review of EU-OSHA case studies [Internet]. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2012 [cited 2025 Aug 17]. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/reports/104>
148. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). *Managing stress and psychosocial risks at work: a practical guide*. Luxembourg: EU-OSHA. © 2025 EU-OSHA. Available from: https://osha.europa.eu/sites/default/files/EC_GUIDE_STRESS_MSD_WEB.pdf.
149. Rhén IM. Ergonomics risk assessment methods for creating healthy work environments. Stockholm: KTH Royal Institute of Technology. Academic Dissertation (Doctor of Technology). Available from: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2%3A1756356/FULLTEXT01.pdf?utm_source
150. World Health Organization; International Labour Organization. Cuidar a los que cuidan: guía para la elaboración y ejecución de programas de salud y seguridad en el trabajo para los trabajadores de la salud. Ginebra: WHO / ILO; 2024. ISBN electrónico: 978-92-4-008261-8 (OMS), 978-92-2040181-1 (OIT). Available from: https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-07/Guide_Spanish.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Cuadro Resumen de prevalencia de FR ergonómicos – psicosociales, y trastornos musculo esqueléticos (TME).

FACTORES DE RIESGO / TME	Intervalo de %		Con %	Sin %	FR No mencio nado	Estudi os FR (+)	Estudio s con FR %
	Mínimo	Máximo					
A) Factores de riesgo Ergonómico							
01 Posturas estáticas prolongadas.	23.7	94.0	16	24	25	40	61.5%
02 Posturas incómodas o forzadas.	10.1	100.0	18	30	17	48	73.8%
03 Movimientos repetitivos.	13.6	91.3	16	28	21	44	67.7%
04 Uso de fuerza excesiva (en manos y muñecas, etc.).	16.5	36.5	2	9	54	11	16.9%
05 Levantamiento manual de peso.	23.8	90.4	13	16	36	29	44.6%
06 Carga física excesiva por esfuerzo sostenido.	37.5	96.0	4	12	49	16	24.6%
07 Empuje y tracción de cargas pesadas.	10.2	71.2	5	4	56	9	13.8%
08 Flexión/giro frecuente del tronco.	29.3	92.2	5	8	52	13	20.0%
09 En cuclillas / acostado sobre las rodillas.	17.6	49.5	3	2	60	5	7.7%
10 Desajustes ergonómicos de Muebles de oficinas.	50.1	50.1	1	4	60	5	7.7%
11 Uso de herramientas con vibración.	21.7	97.0	8	7	50	15	23.1%
12 Mala iluminación y condiciones ambientales deficientes.	28.8	63.0	3	2	60	5	7.7%
13 Trabajo con pantalla de visualización	55.9	84.2	2	1	62	3	4.6%
B) Factores de riesgo Psicosocial							
14 Hostigamiento o intimidación laboral.	33.0	37.2	2	0	63	2	3.1%
15 Carga laboral excesiva, presión por productividad y eficiencia.	30.8	88.6	10	23	32	33	50.8%
16 Elevado ritmo de trabajo	40.0	98.1	7	5	53	12	18.5%
17 Conflicto trabajo-familia, doble presencia.	40.4	52.1	4	0	61	4	6.2%
18 Conflicto de rol y ambigüedad por comunicación laboral ineficaz.	22.2	44.6	4	3	58	7	10.8%
19 Tareas monótonas, sin sentido o rutinarias y desmotivantes.	22.0	86.4	5	3	57	8	12.3%
20 Falta de apoyo entre compañeros, interacciones laborales poco colaborativas.	11.8	79.5	10	8	47	18	27.7%

21 Insuficiente de apoyo de supervisores, pobre apoyo jerárquico laboral.	11.4	58.1	8	9	48	17	26.2%
22 Baja autonomía y control laboral, poca influencia en decisiones laborales.	25.9	74.1	8	10	47	18	27.7%
23 Reducida recompensa y reconocimiento laboral.	25.9	84.7	6	2	57	8	12.3%
24 Jornadas laborales prolongadas, turnos y jornadas extensas.	22.7	89.5	7	6	52	13	20.0%
25 Inseguridad laboral.	18.4	90.8	4	3	58	7	10.8%
26 Entorno laboral precario y de riesgo para el bienestar físico, mental y laboral del trabajador.	25.9	85.1	4	9	52	13	20.0%
27 Ocultamiento emocional en el trabajo por interacción social.	51.3	88.6	5	1	59	6	9.2%
28 Posibilidades de desarrollo	31.4	73.8	3	2	60	5	7.7%
29 Recuperación inadecuada o insuficiente durante la jornada laboral.	12.2	78.5	6	6	53	12	18.5%
30 Trabajo sedentario	75.7	75.7	1	1	63	2	3.1%
31 Falta de ejercicio	58.2	84.0	3	0	62	3	4.6%
32 Esfuerzo físico percibido	15.8	68.5	4	0	61	4	6.2%
33 Demandas cognitivas elevadas	32.0	85.1	7	7	51	14	21.5%
34 Demandas emocionales	7.4	83.8	4	3	58	7	10.8%
35 Síntomas depresivos	8.3	34.9	4	2	59	6	9.2%
36 Estrés percibido	19.6	87.3	8	16	41	24	36.9%
37 Trastorno del sueño	21.5	35.2	4	2	59	6	9.2%
38 Irritación y fatiga emocional	63.0	68.2	2	3	60	5	7.7%
39 Ansiedad	33.8	33.8	1	0	64	1	1.5%
40 Acceso limitado a atención médica ocupacional	24.4	74.3	2	5	58	7	10.8%
41 Falta de medios para realizar el trabajo	69.5	69.5	1	0	64	1	1.5%
42 Continuar trabajando con dolor	81.6	81.6	1	4	60	5	7.7%
43 Poco reconocimiento del problema	0.0	0.0	0	3	62	3	4.6%
44 Dificultad para reportar lesiones	0.0	0.0	0	1	64	1	1.5%
45 Insatisfacción laboral	27.7	75.2	3	0	62	3	4.6%

46 Hacer cosas que desapruuebo	71.4	71.4	1	0	64	1	1.5%
47 Sin el conocimiento adecuado y hábil para la actividad	36.7	36.7	1	1	63	2	3.1%
48 Bajos ingresos.	94.5	94.5	1	0	64	1	1.5%
49 Capacitación laboral/ergonómica (No)	45.0	97.9	4	3	58	7	10.8%
C) Trastornos Musculoesquelético (TME)							
01 Dolor en el cuello (cervicalgia)	4.1	79.5	34	14	17	48	73.8%
02 Dolor en la espalda alta (dorsalgia)	7.1	72.8	27	2	36	29	44.6%
03 Dolor en la espalda baja (lumbalgia)	4.4	100.0	41	10	14	51	78.5%
04 Dolor en los hombros	5.2	92.2	32	11	22	43	66.2%
05 Dolor en codos	3.7	41.8	23	2	40	25	38.5%
06 Dolor en las muñecas y manos	6.0	79.7	28	5	32	33	50.8%
07 Dolor en Caderas/Muslos	1.6	70.0	22	4	39	26	40.0%
08 Dolor en las rodillas	5.1	82.8	25	3	37	28	43.1%
09 Dolor en tobillos y pies	5.3	71.4	24	1	40	25	38.5%
10 Dolor generalizado y fatiga	0.0	0.0	0	1	64	1	1.5%
11 Dolor en extremidades superiores	26.9	79.6	5	1	59	6	9.2%
12 Dolor en extremidades inferiores	18.0	75.1	4	2	59	6	9.2%
13 Con alguna TME (Global)	11.2	100.0	23	4	38	27	41.5%
14 Síndrome del Túnel Carpiano	1.9	9.0	3	5	57	8	12.3%
15 Síndrome del manguito rotador	6.3	14.0	3	3	59	6	9.2%
16 Tendinitis epicondílea lateral	2.2	18.0	3	3	59	6	9.2%
17 Síndrome del túnel cubital	0.9	1.0	2	0	63	2	3.1%
18 Tenosinovitis de De Quervain	0.8	0.8	2	1	62	3	4.6%
19 Dolor agravado por la actividad laboral	10.4	33.4	3	1	61	4	6.2%

ANEXO 2

Enfoque Sistémico en la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

Introducción

La gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) ha evolucionado para enfrentar la creciente complejidad y los cambios acelerados en el mundo laboral [1]. Garantizar lugares de trabajo seguros y saludables requiere más que medidas aisladas: demanda un enfoque sistémico que integre todos los elementos de la organización y promueva la mejora continua. Un enfoque sistémico implica considerar el sistema de trabajo como un todo, analizando cómo interactúan sus componentes (personas, procesos, equipos, entorno) y cómo las decisiones en un área pueden afectar a otras.

Enfoque sistémico en la gestión de SST

Los Convenios núms. 155 y 187 establecen los principios generales para el establecimiento de un enfoque sistémico de la gestión de la SST; adoptar un enfoque sistémico significa gestionar la SST con una visión holística, incorporándola dentro de los procesos y la cultura de la organización, la participación de los empleadores y los trabajadores, mediante disposiciones expresas sobre la consulta y la cooperación en el proceso de toma de decisiones. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) señala que los sistemas de gestión de SST existen desde hace décadas y han demostrado ser clave para mejorar la prevención de riesgos, *“garantizando la integración [de la SST] en los procesos de*

planificación y desarrollo empresarial”, además de fomentar la participación efectiva de los trabajadores en las medidas preventivas [1]. No se trata de una receta única para todas las empresas; cada organización debe adaptar su sistema de gestión a sus necesidades y contexto [1].

En un sistema de gestión de SST, todos los elementos están interrelacionados. La OIT lo define como “*un conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política y objetivos de SST, y alcanzar dichos objetivos*” (1). Esto abarca componentes como la política de seguridad, la organización interna (responsabilidades, liderazgo), la planificación y aplicación de controles, la evaluación del desempeño y las acciones de mejora. El ciclo de mejora continua PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) suele emplearse para estructurar este proceso iterativo. Aplicar un enfoque sistémico asegura que el nivel de prevención se evalúe y ajuste de forma permanente mediante mejoras oportunas [2], creando un proceso dinámico capaz de responder a nuevos riesgos y cambios en el entorno de trabajo.

Un aspecto central del enfoque sistémico es la participación de la alta dirección y de los trabajadores. La norma internacional ISO 45001:2018 (Sistemas de gestión de SST) destaca que el liderazgo de la gerencia es crucial para proveer un ambiente de trabajo seguro y saludable, mediante el control proactivo de factores que puedan causar lesiones o enfermedades [3]. ISO 45001 se basa en la misma filosofía de mejora continua (PDCA) y es compatible con otros sistemas de gestión (calidad, medio ambiente), facilitando la integración en la gestión global de la empresa [3]. Esta norma pone énfasis en mitigar cualquier factor dañino o de riesgo tanto para

el bienestar físico como mental de los trabajadores [3], reflejando así un enfoque sistémico que abarca la seguridad física y la salud psicológica.

La adopción generalizada del enfoque de sistemas en SST se ha visto impulsada también por directrices internacionales. Las *Directrices ILO-OSH 2001* de la OIT, por ejemplo, establecieron un modelo de sistema de gestión de SST basado en principios tripartitos (gobierno, empleadores, trabajadores) que ha servido de base para normas nacionales (1). Dichas directrices y normas internacionales proporcionan estructuras claras para aplicar el enfoque sistémico, asegurando que las organizaciones implementen políticas, procedimientos y procesos interconectados orientados a la mejora continua del desempeño en SST [4].

Integración de los factores humanos en la SST

Una gestión sistémica de la SST debe integrar los factores humanos y la ergonomía como componentes esenciales. Esto implica reconocer que los trabajadores no son variables aisladas, sino el centro del sistema de trabajo. Los principios de ergonomía y factores humanos (HF/E) enfatizan la necesidad de adaptar el trabajo a las capacidades y limitaciones humanas, y no al revés [5]. Según las directrices de la OIT-IEA (2021) sobre ergonomía, “*el diseño y gestión de sistemas de trabajo desde la perspectiva de la ergonomía analiza la interacción dinámica entre factores humanos (individuales y colectivos), y los aspectos físicos, cognitivos, psicosociales y organizacionales en entornos de trabajo complejos*”, requiriéndose un enfoque sistémico para comprender cómo interactúan todos estos factores [6]. Es decir, la ergonomía propone una visión holística del lugar de trabajo: considera

al trabajador, la tarea, las herramientas/tecnología y el entorno como partes de un sistema socio-técnico integrado.

Integrar los factores humanos significa también diseñar sistemas centrados en el ser humano. Un “sistema de trabajo centrado en lo humano” se define por tener en cuenta *“las capacidades físicas y cognitivas, así como el conocimiento y la experiencia necesarios”* de los trabajadores durante su concepción, diseño, operación y mantenimiento [6]. Además, tales sistemas consideran *“el bienestar, la motivación, el interés y la sostenibilidad de las personas”* involucradas [6]. La integración de la ergonomía en la gestión de SST ayuda a prevenir accidentes, lesiones y enfermedades ocupacionales, mejorando a su vez la productividad y el bienestar de la fuerza laboral [5].

Las directrices de ergonomía HFE también subrayan *“fomentar la plena participación de los trabajadores para diseñar sistemas de trabajo, detectar problemas y crear soluciones basadas en la ergonomía”*. Esto refleja un cambio de paradigma: de culpar al “factor humano” por los errores, a empoderar al factor humano como parte de la solución, integrándolo en un sistema más seguro y saludable.

Importancia y beneficios del enfoque sistémico en SST

El enfoque sistémico aporta beneficios sustanciales a la gestión de la SST. En primer lugar, asegura una visión proactiva y preventiva de la seguridad: se identifican y controlan peligros de manera sistemática antes de que causen daño, en lugar de reaccionar después de los incidentes [1]. Asimismo, al ser un proceso cíclico de mejora continua, el sistema de SST se ajusta con el tiempo, aprendiendo

de la experiencia y adaptándose a los cambios tecnológicos, organizativos o legales. Esto es crucial en entornos laborales complejos y en rápida evolución, donde surgen nuevos riesgos (por ejemplo, relacionados con la digitalización, el teletrabajo o la salud mental). Un enfoque sistémico mantiene a la organización preparada para tales retos.

Otro beneficio es la integración de la SST en la gestión empresarial. Cuando la seguridad y salud se gestionan de forma sistémica, pasan a ser parte de la cultura y los procesos cotidianos de la empresa, en lugar de ser actividades aisladas. Estudios académicos señalan que solo así *“la gestión de la seguridad puede ser vista como parte del sistema de gestión de la empresa, logrando un desempeño más efectivo”* [7]. De hecho, la efectividad de todo el sistema de SST depende del funcionamiento cohesionado de sus componentes individuales [7]. Si un elemento falla (por ejemplo, la capacitación de personal, o el mantenimiento de equipos), el desempeño global se resiente. Por tanto, es necesario atender cada componente (políticas, procedimientos, formación, comunicación, etc.) reconociendo las interdependencias entre ellos [7]. Esto evita enfoques parciales que podrían dejar brechas de seguridad. La evidencia muestra que centrar esfuerzos solo en ciertos aspectos no es suficiente; los resultados deseados en SST *“solo pueden asegurarse enfocando los problemas vitales con mejoras en el entorno de trabajo de manera integral”*, ya que la gestión de la seguridad es un esfuerzo complejo que abarca múltiples facetas [7].

Un enfoque sistémico bien implementado también mejora la cultura de seguridad en la organización. Con el compromiso visible de la alta dirección y la participación de todos los niveles, se envía el mensaje de que la seguridad y salud son valores

organizacionales centrales. Esto suele traducirse en mayor concienciación, mejor cumplimiento de procedimientos, y en última instancia en la reducción de accidentes y ausentismo. La integración de la SST conlleva además beneficios colaterales: las empresas que protegen y promueven activamente la salud de sus trabajadores tienden a ser más exitosas y sostenibles en el largo plazo, con mayores tasas de retención de empleados [8]. Diferentes fuentes (como la OMS) resaltan que invertir en entornos de trabajo saludables no solo previene daños, sino que también mejora la productividad, la moral y la reputación de la empresa [8].

Finalmente, un sistema de SST maduro facilita el cumplimiento legal y normativo. Al tener procesos estandarizados de identificación de peligros, evaluación de riesgos, capacitación y respuesta a emergencias, la organización se alinea con las exigencias de leyes nacionales e internacionales. Normas como ISO 45001 proporcionan guías detalladas para cumplir con requisitos legales de forma estructurada, reduciendo la probabilidad de sanciones y fortaleciendo la responsabilidad social de la empresa.

Normas y guías internacionales como referencia

Como se ha mencionado, las normas y guías internacionales ofrecen un marco práctico para aplicar el enfoque sistémico. ISO 45001:2018 es actualmente la referencia global para sistemas de gestión de SST. En esta norma se incorporan explícitamente conceptos del enfoque sistémico: liderazgo comprometido, consulta y participación de los trabajadores, comprensión del contexto interno/externo, enfoque basado en riesgos y oportunidades, y mejora continua. La ISO 45001 es compatible con las normas ISO 9001 (calidad) e ISO 14001 (ambiente), lo que

facilita la integración de la SST con otros sistemas de gestión en un modelo unificado [3]. Su adopción ha obligado a muchas empresas a pasar de un enfoque meramente procedimental (como el de OHSAS 18001) a un enfoque de procesos más amplio en la gestión de la seguridad y salud [7]. Por ejemplo, ISO 45001 requiere definir claramente el contexto y las partes interesadas de la organización en materia de SST, integrar los requisitos de seguridad en la gestión del cambio, y evaluar el desempeño no solo con indicadores de resultados (accidentes), sino también con indicadores proactivos (inspecciones, observaciones de comportamiento, etc.). Todo ello refuerza la noción de que la SST debe gestionarse de forma planificada, sistemática y adaptativa.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), a través de sus convenios y guías, también promueve el enfoque sistémico. Además de las directrices ILO-OSH 2001 ya mencionadas, la OIT ha declarado recientemente que “*el derecho a un entorno de trabajo seguro y saludable*” es un derecho fundamental de los trabajadores [1], instando a los países y empresas a establecer sistemas de gestión que lo garanticen. La OIT ofrece herramientas prácticas en línea para implementar estos sistemas, cubriendo elementos como la política de SST, la organización de la seguridad, la evaluación de riesgos, la investigación de accidentes, la formación y otros [1]. Estas herramientas reflejan las mejores prácticas internacionales y pueden servir como guía para que las empresas desarrollen o mejoren sus propios sistemas.

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha propuesto el modelo de *Entornos Laborales Saludables*, que complementa la visión tradicional de SST integrando también la promoción de la salud en el trabajo. La OMS define un lugar de trabajo saludable como “*aquél en el que trabajadores y gerencia colaboran*

continuamente en un proceso de mejora continua para proteger y promover la salud, la seguridad y el bienestar de todos” [9], considerando cuatro esferas clave: el ambiente físico de trabajo, el ambiente psicosocial (incluida la organización del trabajo y la cultura organizacional), los recursos personales de salud en el trabajo (programas de bienestar, apoyo a estilos de vida saludables) y la participación de la empresa en la comunidad [8]. Este modelo amplía el enfoque sistémico más allá de la prevención de riesgos tradicionales, incorporando factores de salud integral. Su relevancia radica en que una gestión moderna de SST con enfoque sistémico no se limita a prevenir accidentes, sino que busca también promover el bienestar general del trabajador, entendiendo que la salud física, mental y social están interconectadas en el sistema de trabajo.

Modelos conceptuales

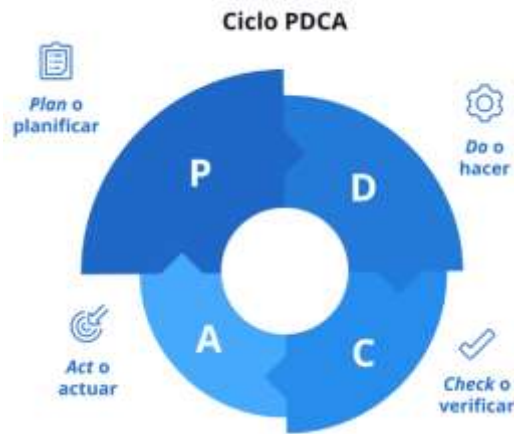
Para ilustrar la aplicación del enfoque sistémico en SST, es útil recurrir a modelos conceptuales de referencia. Uno de ellos es el modelo de sistema socio-técnico en ergonomía macro, que representa al sistema de trabajo con todos sus subsistemas y entorno, que incluye subsistemas como el tecnológico (herramientas, equipos, tecnología), el personal o psicosocial (trabajadores, grupos, interacciones sociales), el diseño organizacional (estructura, procesos, políticas) y el entorno externo (factores económicos, legales, culturales), todos *“rodeados por límites permeables”* e interactuando entre sí. En el centro de este modelo suele visualizarse la actividad del trabajador o la tarea, destacando que el desempeño organizacional y el bienestar humano son resultado de la interacción de todos estos componentes del sistema. Un modelo así ayuda a los gestores a identificar dónde intervenir: por

ejemplo, ante un problema de aumento de lesiones musculares, el modelo recuerda examinar no solo la tarea física, sino también la formación de los trabajadores, la organización de los turnos, la adecuación de las máquinas y el clima psicosocial, ya que todos estos factores pueden estar contribuyendo.

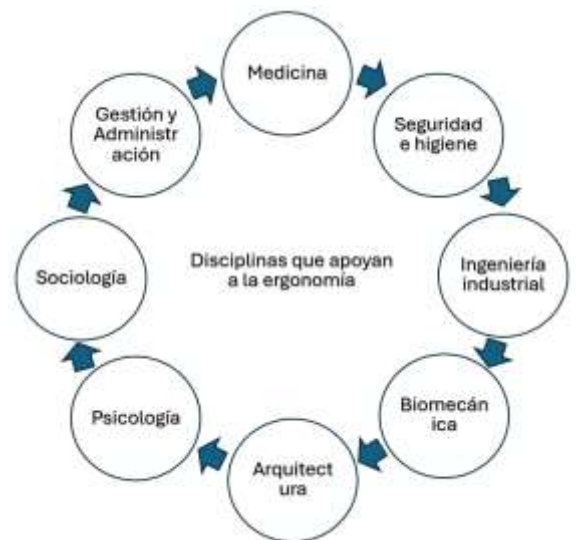
Otro ejemplo práctico del enfoque sistémico es el uso del ciclo PDCA en la prevención de riesgos laborales. Una empresa que adopta PDCA en su sistema de SST empezará por Planificar: establecer objetivos (por ejemplo, reducir un % de accidentes), identificar peligros y evaluar riesgos en todas las áreas de trabajo, y planificar controles y programas (ergonomía, mantenimiento preventivo, capacitación, etc.). Luego Hace (Do): implementa esas medidas (instala equipos ergonómicos, imparte formación, mejora procedimientos). En la fase de Verificación (Check), monitorea indicadores: tasas de incidentes, observaciones de comportamientos seguros, cumplimiento de inspecciones, evaluaciones médicas periódicas, etc., *evaluando continuamente el nivel de prevención y protección*. Finalmente Actúa (Act): según los resultados, ajusta el sistema – por ejemplo, si persisten incidentes, investiga causas raíz y mejora el plan (quizá reforzar la supervisión o rediseñar una tarea). Este proceso iterativo garantiza que la gestión de SST no se estanque, sino que aprenda de la experiencia y busque mejoras continuas. Muchas organizaciones ejemplares en SST (modelos como *Vision Zero* o empresas con baja siniestralidad) siguen precisamente este esquema sistemático: involucrando a todos los niveles en reportar riesgos, solucionarlos en equipo y verificar la eficacia de las acciones.

Un enfoque de sistemas para el diseño y la gestión de sistemas de trabajo basado en E/FH generalmente implica la mejora continua de los procesos, mediante el uso de

modelos de proceso iterativo estructurado, paso a paso, como el ciclo PDCA o PDSA (Planificar, Realizar, Verificar, Actuar/Ajustar).



El enfoque sistémico se basa en la Teoría General de Sistemas (TGS) es una forma científica de representar a la realidad; analiza las relaciones y las interacciones entre los diferentes componentes de un sistema. Promueve principios conceptuales y metodológicos unificadores, para la integración entre las ciencias naturales y sociales, propicia un ambiente adecuado para la interrelación y comunicación fecunda entre especialistas y especialidades, fomentando el trabajo científico interdisciplinario/transdisciplinario.



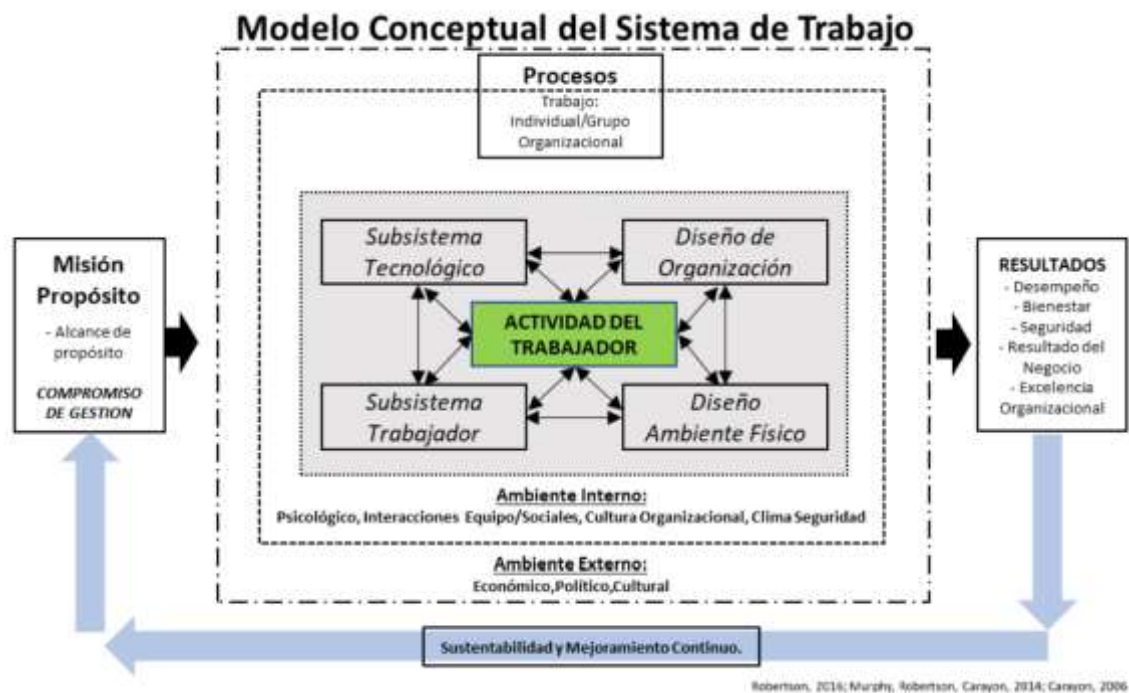
El enfoque sistémico es una perspectiva holística que integra múltiples procesos y sus interrelaciones en un solo sistema con un objetivo común, como un todo, en lugar de abordarlo desde sus partes. El enfoque sistémico busca comprender cómo los diferentes componentes de un sistema se interconectan y se influyen entre sí. Es pensar en la empresa como un todo, hasta que no se actúe como un equipo, cada

parte no funcionará y tampoco podrá presentarse como un componente eficiente y productivo de ese todo que es la empresa, formada por otras muchas divisiones.

Los sistemas pueden ser simples o complejos, pero todos comparten características similares. Estas características incluyen la existencia de componentes interconectados, retroalimentación, la capacidad de adaptación y la influencia del entorno externo.

El macrosistema abarca las influencias culturales, sociales, económicas y políticas más amplias que afectan a todos los demás sistemas. Aquí se incluyen los valores culturales, las normas sociales, las leyes y las políticas económicas. Este sistema influye en cómo se configuran y funcionan los demás sistemas, estableciendo las reglas y expectativas en la sociedad donde el individuo se desarrolla. El macrosistema es el nivel más alto de la teoría ecológica del desarrollo humano propuesta por Urie Bronfenbrenner. Esta teoría sostiene que el desarrollo de un individuo está influenciado por múltiples sistemas en los que está inmerso, desde el entorno más cercano (microsistema) hasta el entorno más amplio (macrosistema).

Modelo conceptual de diseño del sistema de trabajo desde la perspectiva de la Macroergonomía que ilustra los subsistemas que lo componen (subsistemas organizativo, tecnológico y personal-social-cultural), el entorno interno y externo, todos rodeados por límites permeables. La Microergonomía se encarga del análisis de las interacciones hombre-máquina del puesto de trabajo.

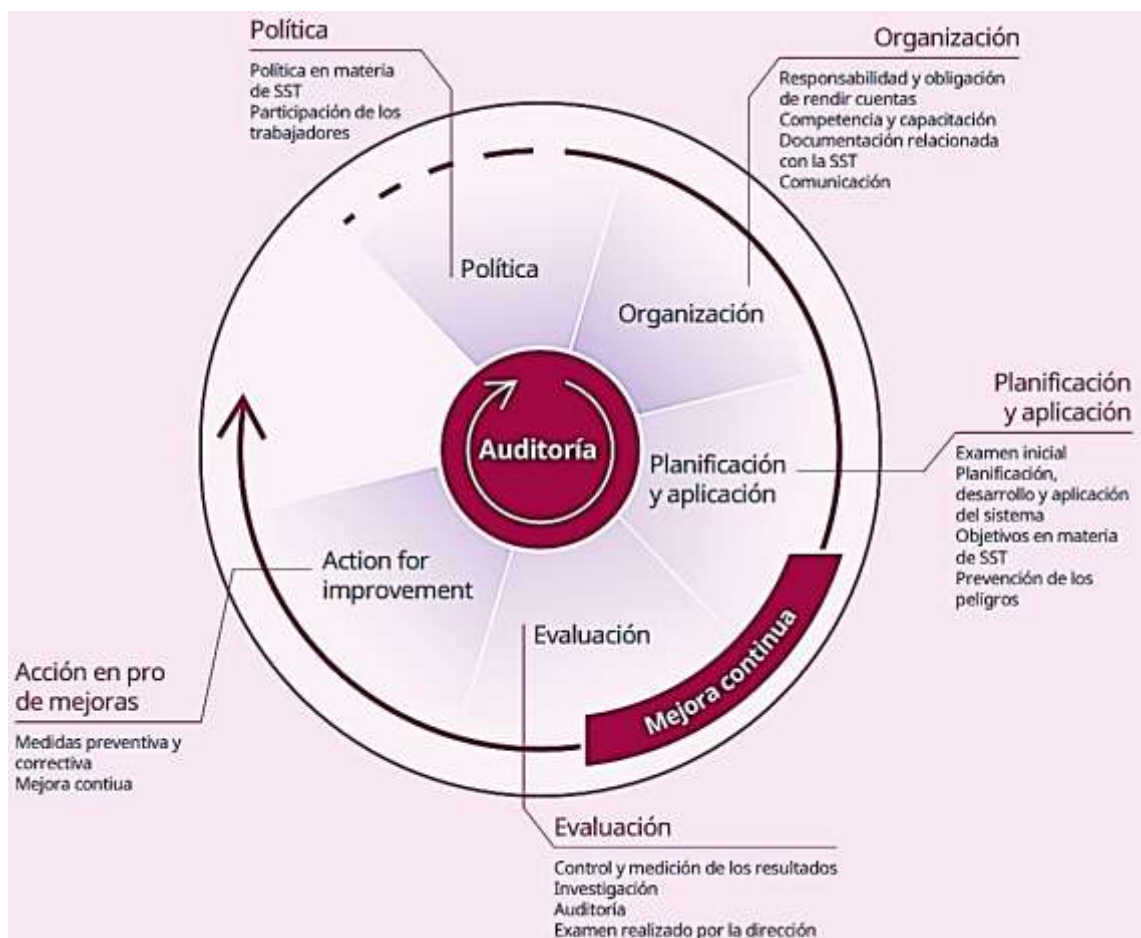


Este modelo puede usarse para determinar las influencias en el desempeño organizacional y los resultados del bienestar humano dentro de un sistema de trabajo. Este Marco de Macroergonomía se puede considerar como un Enfoque Complejo del sistema de trabajo, ya que se ponen en evidencia los diferentes niveles que modulan o regulan el trabajo y se pueden correlacionar para concebir y gestionar situaciones de trabajo y personas. Se identifican con claridad diferentes puntos de vista y aparece la perspectiva de lo que realmente hace la gente, es decir, las actividades de las personas; el Modelo se puede considerar como una especie de síntesis que permite correlacionar las características del trabajo y las tareas con las características personales y colectivas.

Enfoque del sistema de gestión de la SST

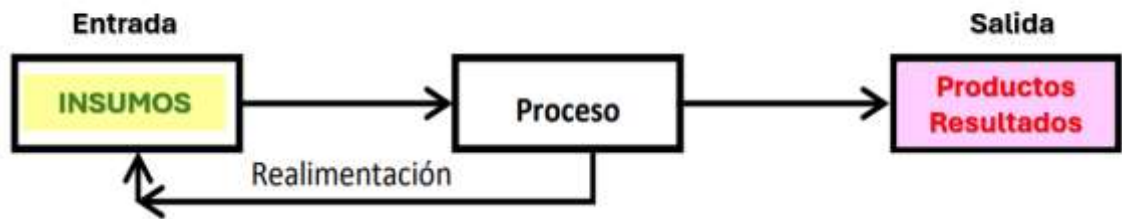
La Recomendación núm. 197 insta a los Miembros a promover un enfoque de sistemas de gestión en el área de la SST, tal como se establece en las Directrices

relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (ILO-OSH 2001). Un sistema de gestión de la SST es un conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan entre sí para establecer la política y los objetivos de SST, así como para alcanzar dichos objetivos. La aplicación de un enfoque sistémico a la gestión de la SST en el lugar de trabajo garantiza que el nivel de prevención y protección se evalúe continuamente y se mantenga mediante mejoras adecuadas y oportunas [10].



Un sistema de trabajo diseñado utilizando el enfoque E/FH de sistemas (aborda el funcionamiento del sistema como un todo en equilibrio de sus componentes) debe ser monitoreado y evaluado continuamente para determinar su idoneidad, validez e impacto en los trabajadores y la organización.

Proceso elemental de un Micro-Sistema



El diseño del sistema de trabajo propuesto debe optimizarse –mediante la realimentación y rediseño– teniendo en cuenta las debidas consideraciones sobre el bienestar humano y el rendimiento del sistema.

Los principios fundamentales de FH/E para el diseño y gestión de sistemas de trabajo están centrados en los componentes esenciales del sistema de trabajo; destacando el valor de la integridad humana, protegiendo la salud, la seguridad y el bienestar individual y colectiva de los trabajadores. El documento Principles and guidelines for human factors/ergonomics (HFE) design and management of work systems de la OIT-IEA (2021) [6] presenta los Principios y Directrices siguientes:

Principio 1: Garantizar –como máxima prioridad– la seguridad, la salud y el bienestar de los trabajadores en el proceso de optimización de los sistemas de trabajo.

Principio 2: Diseñar y gestionar los sistemas de trabajo garantizando la alineación/conciliación organizacional y de los trabajadores, evaluación y el aprendizaje continuo, y sostenibilidad.

Principio 3: *Crear un ambiente de trabajo seguro, saludable y sostenible desde una perspectiva holística/integral, entendiendo y atendiendo las necesidades humanas.*

Principio 4: *Tener en cuenta las diferencias individuales y las contingencias organizacionales (características y contextos particulares de la organización empresarial) en el diseño de sistemas de trabajo.*

Principio 5: *Utilizar el conocimiento colectivo y transdisciplinario, fomentar la plena participación de los trabajadores para diseñar sistemas de trabajo, detectar problemas y crear soluciones basadas en la ergonomía.*

Directriz 6: *Sostener un proceso de aprendizaje continuo para facilitar la evaluación del sistema, asegurar la capacitación del trabajador, así como el rediseño y mejoramiento del sistema de trabajo, según sea necesario.*

Las directrices para el diseño y gestión de sistemas de trabajo HFE que se presentan en este documento son:

Directriz 1: *Utilice un enfoque de sistemas;*

El diseño y gestión de sistemas de trabajo desde la perspectiva de la ergonomía, analiza la interacción dinámica entre factores humanos individuales y/o colectivos de los trabajadores, los aspectos físicos, cognitivos, psicosociales y organizacionales en entornos de trabajo complejos. Para comprender

adecuadamente estos sistemas, se requiere un enfoque sistémico que permita identificar cómo interactúan estos factores entre sí. Se busca determinar cómo las decisiones tomadas en un área pueden afectar a otras áreas y al conjunto de la organización.

Directriz 2: Considere todas las características relevantes de los trabajadores:

El diseño de los procesos productivos sostenibles requiere tener en cuenta –los principios de la ergonomía del factor humano– el bienestar de la fuerza laboral mediante la aplicación de conocimientos sobre las características individuales del trabajador (comportamiento humano, las habilidades y limitaciones), integrados a los procesos y tecnologías existentes en la organización.

2a. Considere las características demográficas, las capacidades y limitaciones físicas y cognitivas.

Las tablas antropométricas de la población de trabajadores locales deben garantizar un ajuste preciso de las características corporales relevantes, para la adecuada operación de equipos. El uso de sistemas de trabajo mal diseñados aumenta las posibilidades de errores y mala calidad de trabajo, el trabajador usuario pueden experimentar sobrecarga física o cognitiva y el estrés que la acompaña, haciendo que el trabajo sea insostenible con el tiempo, por la incidencia de afecciones a la salud. Asegurar que la programación del trabajo sea adecuada (diaria, semanal y estacional) ajustada a las variables ambientales y la edad-sexo (y otras condiciones de salud) del trabajador para evitar la fatiga e inicio de procesos patogénicos conducentes a enfermedades relacionados con el trabajo.

Los aspectos cognitivos de los trabajadores incluyen percepción, memoria, razonamiento, procesamiento de información y toma de decisiones. Una atención insuficiente a estas funciones intelectuales puede causar estrés y poner en peligro la salud psicológica de los trabajadores, así como la capacidad de realizar eficazmente sus tareas laborales. La E/FH de alta calidad fomenta una coincidencia entre la información presentada por el sistema y el tipo de respuesta cognitiva requerida. También es necesario considerar los factores psicosociales ocupacionales en el diseño y gestión de los sistemas de trabajo.

2b. Proporcionar a los trabajadores herramientas, capacitación y control adecuados para realizar el trabajo.

Proporcionar a los trabajadores las herramientas apropiadas para realizar el trabajo para facilitar el trabajo (física y cognitivamente) y mejorar la productividad. La selección y uso de herramientas de trabajo debe garantizar ser realizadas por personas con las habilidades y experiencia adecuados (para evitar lesiones, errores o accidentes). Los trabajadores deben estar debidamente capacitados para tener un dominio sobre las herramientas tecnológicas (y poder tomar el control manual de los dispositivos tecnológicos automatizados cuando sea necesario o fallen), éstas no deberían aumentar la carga de trabajo física o cognitiva y no deben distraer al trabajador de las actividades laborales.

2c. Diseñar sistemas de trabajo para que sean seguros e involucren a las personas de manera que maximicen la seguridad y sostenibilidad de los trabajadores y del sistema de trabajo.

Los sistemas de trabajo sostenibles son esenciales para el bienestar y el desempeño de los trabajadores a largo plazo, optimizando la productividad y la calidad de los

resultados; también permiten que los trabajadores contribuyan de manera efectiva a los objetivos económicos de la organización. Las demandas del trabajo deben equilibrarse con la capacidad humana para realizar las tareas encomendadas, al tiempo que minimiza el riesgo de que surjan efectos negativos tales como fatiga, incomodidad, estrés o lesiones.

Los trabajadores deben conocer los peligros y riesgos de los procedimientos y actividades de su puesto de trabajo, y capacitarse para enfrentar situaciones emergentes e inesperadas.

Directriz 3: Aplicar metodologías participativas de ergonomía.

Los trabajadores deben participar en el diseño o rediseño de su propio trabajo, de sus lugares de trabajo o en la introducción de nuevas tecnologías. Los trabajadores conocen muchas de las complejas interacciones entre los factores de diseño (condiciones físicas, organización de su trabajo y las condiciones psicosociales que afectan su trabajo), y saben también cómo su estilo de vida e influencias extralaborales pueden afectar su seguridad y bienestar.

Es prioritario que el sistema de gestión del trabajo desarrolle una cultura de comunicación y cooperación a todos los niveles de la organización laboral, entre los trabajadores y sus representantes y los directivos/gerentes de la empresa. Los trabajadores deben:

- Recibir información adecuada sobre temas de seguridad y salud laboral y poder evaluar los factores de riesgo, además de proponer medidas de mejora.
- Ser consultados antes de implementar nuevas medidas importantes en seguridad e higiene y contribuir a su aceptación por parte de los trabajadores.

- Participar en discusiones sobre cambios en los procesos, organización o contenido del trabajo que puedan afectar la seguridad y salud laboral.
- Los trabajadores, al llevar a cabo su trabajo, deben cooperar en el cumplimiento de las obligaciones y medidas preventivas dispuestos por el empleador para garantizar la seguridad y la salud en el trabajo.
- El trabajador informará de inmediato a su superior jerárquico directo acerca de cualquier situación de trabajo que a su juicio entrañe, por motivos razonables, un peligro inminente y grave para su vida o su salud.

***Directriz 4:** Incorporar medidas proactivas para garantizar la seguridad, la salud, el bienestar y la sostenibilidad de los trabajadores.*

En el diseño de un sistema con un enfoque centrado en la E/FH, es esencial aprovechar todas las oportunidades para tomar medidas proactivas centradas en promover la salud física y psicológica y evitar incidentes adversos, lesiones y daños a los trabajadores. Las medidas proactivas preventivas deben incluirse desde el diseño y en la mejora continua del proceso de trabajo, así como identificar áreas problemáticas, detectar y resolver los síntomas tempranos de lesiones o daños a los trabajadores. También se deben tomar medidas proactivas cuando se introducen nuevas tecnologías emergentes en el lugar de trabajo que pudieran tener efectos disruptivos, tales como la introducción de tecnologías de automatización inteligente o autónoma, la inteligencia artificial o la robótica en los puestos de trabajo, y los nuevos arreglos de trabajo no estándar.

Otros aspectos claves del sistema de trabajo incluyen contar con: (1) objetivos y procesos, respaldado por todas las partes interesadas, (2) los problemas en el diseño

y operación del sistema de trabajo serán registrados, reportados y abordados (incluyendo el rediseño de procesos); (3) Información a los trabajadores sobre la naturaleza, los signos y los síntomas de los trastornos músculo-esqueléticos (TME) y/o de posibles factores psicosociales, siendo críticos abordarlos lo antes posible; (4) compromiso de supervisores y gerentes en todos los niveles de no consecuencias o amenazas de consecuencias negativas por informar problemas.

Asegurar que la exposición a estresores ambientales tales como el ruido y las altas temperaturas se mantengan dentro de niveles seguros

***Directriz 5:** Basándose en la ergonomía adaptar el diseño y la gestión de los sistemas de trabajo a las características de la organización.*

La implementación de principios y directrices de E/FH en el diseño y la gestión del sistema de trabajo se adecuará a las características específicas de la organización (cultura organizacional, estilos de gestión, tamaño de la organización y recursos), incluidos sus subsistemas tecnológicos, de personal y ambientales externos. La madurez y preparación de la organización variarán en su capacidad y disposición para implementar cambios integrales de E/FH para el diseño y gestión de sistemas de trabajo, también se ve afectada por otros factores, incluido el estado de las políticas y regulaciones nacionales.

Se deben prestar especial atención para el diseño y la gestión del trabajo remoto, el teletrabajo, el trabajo por demanda y plataforma digitales colaborativas, etc. Los posibles riesgos para la SST de estos trabajadores deben abordarse a través de un enfoque de sistemas basado en la E/FH.

***Directriz 6:** Sostener un proceso de aprendizaje continuo para facilitar la evaluación del sistema, asegurar la capacitación del trabajador, así como el rediseño y mejoramiento del sistema de trabajo, según sea necesario.*

Las consideraciones de E/FH en el diseño y la gestión de un sistema de trabajo es un proceso continuo, se deben evaluar y redefinir continuamente de acuerdo con los aportes de los trabajadores y otras partes interesadas. Las regulaciones, las tecnologías, las preferencias de los clientes y los objetivos organizacionales evolucionarán con el tiempo; siendo necesarios la actualización y capacitación, el monitoreo, la retroalimentación y el rediseño continuos son componentes esenciales para la competitividad y sostenibilidad de la empresa laboral.

Para evitar la obsolescencia del diseño del sistema de trabajo ante condiciones cambiantes, se requiere recolectar información relevante, usar un enfoque iterativo de mejora continua (tipo PDCA/PDSA), capacitación en previsión de cambios sociales y tecnológicos. La capacitación no debería usarse como estrategia principal para controlar un peligro o reducir la exposición o como un sustituto de la mitigación de riesgos.

La capacitación para los sistemas de trabajo debe incluir aportes de todas las partes interesadas y adaptarse a las características de cada sector o rama productiva o de servicios y a sus lugares de trabajo. Resulta esencial realizar ejercicios de simulación del uso futuro del sistema de trabajo como parte de la capacitación y deben realizarse evaluaciones durante y después de la capacitación para garantizar que se hayan alcanzado los resultados de capacitación y que el sistema de trabajo funcione sin problemas.

Es relevante mencionar también la integración de la ergonomía participativa como ejemplo de enfoque sistémico. En ergonomía participativa, se conforman equipos de trabajo (operarios, supervisores, personal de SST) para identificar problemas ergonómicos en el puesto y proponer soluciones conjuntamente. Este enfoque ha sido exitoso porque aprovecha el conocimiento colectivo y *“el conocimiento transdisciplinario”*, tal como lo recomienda el Principio 5 de las directrices de ergonomía de la OIT (*“utilizar el conocimiento colectivo y fomentar la plena participación de los trabajadores”*). Un ejemplo concreto: en una línea de montaje, los trabajadores reportan fatiga al levantar piezas pesadas; mediante un comité ergonómico se diseña una mejora (instalación de ayudas mecánicas o rotación de tareas), se prueba la solución y luego se extiende a toda la planta. Aquí vemos el sistema en acción: la solución técnica (subsistema tecnológico) se implementa con apoyo de la gerencia (subsistema organizacional), adaptándose a las capacidades humanas (subsistema personal) y mejorando las condiciones físicas (entorno de trabajo), lo cual en conjunto reduce el riesgo de lesiones y mejora la satisfacción de los empleados. Este ejemplo integrado demuestra cómo el enfoque sistémico y la integración de factores humanos producen resultados tangibles en SST.

Conclusiones

El enfoque sistémico aplicado a la Seguridad y Salud en el Trabajo representa una forma integral y efectiva de gestionar la prevención de riesgos laborales y promover el bienestar de los trabajadores. A diferencia de enfoques fragmentados, la perspectiva sistémica considera todas las piezas del rompecabezas: desde el liderazgo y la cultura organizacional, pasando por las condiciones técnicas y

ambientales, hasta las necesidades y comportamientos humanos. La integración de los factores humanos y la ergonomía es fundamental dentro de este enfoque, asegurando que los sistemas de trabajo estén *diseñados en torno a las personas*, maximizando la seguridad, la salud y la eficiencia.

Las fuentes institucionales como la OIT y la OMS, junto con estándares internacionales como ISO 45001, brindan guías claras y probadas para implementar estos principios en la práctica. Al adoptarlos, las organizaciones desarrollan sistemas de SST robustos que no solo previenen accidentes y enfermedades, sino que también generan una cultura preventiva, mejoran la productividad y contribuyen al desarrollo sostenible del negocio. En resumen, gestionar la SST con un enfoque sistémico e integrando los factores humanos no es solo cumplir con normas, sino una inversión estratégica en el activo más importante de cualquier empresa: sus trabajadores, su salud, seguridad y bienestar.

Fuentes:

1. Organización Internacional del Trabajo. Sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo [Internet]. Ginebra: OIT. Disponible en: <https://www.ilo.org/es/temas/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/sistemas-de-gestion-de-la-seguridad-y-la-salud-en-el-trabajo>
2. Organización Internacional del Trabajo. Un entorno de trabajo seguro y saludable como principio y derecho [Internet]. Ginebra: OIT; 2022. Disponible en: <https://www.ilo.org/es/temas-y-sectores/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/un-entorno-de-trabajo-seguro-y-saludable-como-principio-y-derecho>
3. NQA. Certificación ISO 45001 – Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo [Internet]. Panamá: NQA. Disponible en: <https://www.nqa.com/es-pa/certification/standards/iso-45001>

4. Organización Internacional del Trabajo. Mejora de la seguridad y salud en el trabajo en las pequeñas y medianas empresas [Internet]. Ginebra: OIT; 2021. Disponible en:
https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_dialogue/@lab_admin/documents/publication/wcms_792224.pdf
5. Nueva-ISO 45001. Ergonomía laboral según la norma ISO 45001 [Internet]. 12 julio 2023. Disponible en: <https://www.nueva-iso-45001.com/2023/07/ergonomia-laboral-segun-la-norma-iso-45001/>
6. Organización Internacional del Trabajo; International Ergonomics Association. Principles and guidelines for human factors/ergonomics (HF/E) design and management of work systems [Internet]. Ginebra: OIT / IEA; 2021. Disponible: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_dialogue/%40lab_admin/documents/publication/wcms_826596.pdf
7. Dziegielewska P, Konarkowska O, Górny A. Adapting an OHS Management System to ISO 45001 Requirements: Ensuring System Management Effectiveness. *European Research Studies Journal*. 2022;25(1):809-819. Disponible en:
<https://ersj.eu/journal/2888/download/Adapting+an+OHS+Management+System+to+ISO+45001+Requirements+Ensuring+System+Management+Effectiveness.pdf>
8. World Health Organization. *Ambientes de trabajo saludables: un modelo para la acción: para empleadores, trabajadores, autoridades normativas y profesionales* [Internet]. Ginebra: OMS; 2010. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44317/9789243599311_spa.pdf
9. Organización Internacional del Trabajo. *Un entorno de trabajo seguro y saludable como principio y derecho*. Ginebra: OIT; 2022. Disponible en: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_dialogue/%40lab_admin/documents/publication/wcms_851909.pdf
10. Convenios fundamentales sobre seguridad y salud en el trabajo: Visión general del Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155) y Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo, 2006 (núm. 187). Organización Internacional del Trabajo 2023, Primera edición.

Anexo 3. Incluye la síntesis en gestión de riesgos ergonómicos y psicosociales de los 65 estudios incluidos en el presente estudio (Ver referencias bibliográficas: [47] al [111])

- *Estudio [47]* Lima TM. et al. (2018) Las conclusiones del estudio muestran que una gestión eficaz de los riesgos laborales debe abordar simultáneamente los factores ergonómicos y psicosociales, ya que ambos interactúan y pueden potenciar el malestar musculoesquelético en oficinas altamente digitalizadas. El monitoreo conjunto permitió identificar que las desalineaciones ergonómicas del puesto y la insatisfacción psicosocial se correlacionan, con variaciones marcadas entre hombres y mujeres, lo que exige intervenciones diferenciadas. El estudio destaca que la organización del trabajo, el diseño del puesto, la carga emocional y cognitiva, y el clima laboral influyen de manera integrada en la salud, por lo que la gestión preventiva debe adoptar una perspectiva multifactorial y sensible al género.

- *Estudio [48]* Smith et al. (2009) estudio evidencia que la gestión de riesgos laborales en veterinarios debe integrar simultáneamente los factores ergonómicos y psicosociales, dado que los trastornos musculoesqueléticos se correlacionan significativamente con el estrés por estructura de carrera, presión de tiempo, relación con clientes y falta de reconocimiento. Se observó que estos factores psicosociales influyen más en la aparición de TME que varios riesgos ergonómicos clásicos, lo que exige intervenciones centradas en la organización del trabajo, soporte social y distribución adecuada de carga laboral. La gestión preventiva debe priorizar pausas, control de demanda laboral, fortalecimiento del reconocimiento profesional y mejora del clima emocional, para reducir el impacto de los TME y mejorar la salud ocupacional veterinaria.

- *Estudio [49]* Noh et al. (2022) concluyen que la gestión de riesgos laborales en trabajadoras agrícolas mayores debe fortalecerse mediante intervenciones que reduzcan las demandas físicas intensas, ya que las tareas repetitivas y posturas forzadas incrementan el dolor musculoesquelético, especialmente en el trabajo de campo. El estudio muestra que el bienestar general, el estrés y los problemas de sueño actúan como amplificadores del riesgo, por lo que la gestión debe incluir acciones psicosociales como apoyo comunitario, educación en autocuidado, programas de descanso y vigilancia de fatiga. Asimismo, recomiendan rediseñar tareas, mejorar herramientas agrícolas y ofrecer pausas estructuradas para mitigar carga física y cognitiva.

- *Estudio [50]* Las evidencias de Bernal et al. (2015) muestran que los trastornos musculoesqueléticos en personal de enfermería están fuertemente asociados no solo a exigencias físicas, sino a factores psicosociales como altas demandas, bajo control, escaso apoyo social y desequilibrio esfuerzo–recompensa, lo cual exige que la gestión de riesgos incorpore intervenciones organizacionales más allá de la ergonomía clásica. Se recomienda mejorar la carga laboral, fortalecer la autonomía y la participación en decisiones, asegurar apoyo del liderazgo y revisar las prácticas de reconocimiento, dado que estos factores se asocian directamente con la incidencia de dolor lumbar, cervical y de extremidades.

- *Estudio [51]* Das (2022) evidencia que la gestión preventiva en agricultores debe mejorar urgentemente la ergonomía física, ya que las posturas muy forzadas, la repetitividad y la manipulación manual de cargas presentan asociaciones extremadamente altas con el dolor lumbar, requiriendo rediseño del trabajo, mecanización y límites de carga más seguros. Asimismo, los factores psicosociales

—como monotonía, rigidez en métodos, presión por productividad e insuficiencia de ingresos— actúan como amplificadores del riesgo, por lo que la gestión debe incluir intervenciones organizacionales, rotación de tareas y apoyo emocional. El estudio subraya que la prevención eficaz exige pausas adecuadas, educación ergonómica y mejora del entorno laboral para reducir la sobrecarga física y mental.

- *Estudio [52]* Kotnik y Koprivnik (2024) concluyen que la gestión de riesgos en fisioterapeutas debe fortalecerse mediante intervenciones ergonómicas tempranas que reduzcan posturas forzadas, tareas repetitivas y la carga física asociada a técnicas manuales y levantamiento de pacientes. El estudio evidencia que la falta de control del entorno laboral, el exceso de pacientes y la presión de trabajo incrementan los TME, lo que exige mejorar la organización del trabajo, redistribuir cargas y asegurar pausas programadas. También destacan la necesidad de incorporar estrategias psicosociales, como apoyo del liderazgo y vigilancia del estrés, junto con programas de formación continua en mecánica corporal y uso adecuado de ayudas técnicas.

- *Estudio [53]* Chanchai et al. (2016) muestran que la gestión preventiva debe mejorar integrando intervenciones ergonómicas participativas que no solo reduzcan las posturas forzadas y la carga física, sino que también fortalezcan factores psicosociales como el ritmo de trabajo, la claridad de roles, la predictibilidad y el apoyo del supervisor. El estudio evidencia que la capacitación activa y los ajustes en el puesto disminuyen significativamente los TME en espalda y extremidades, pero requieren continuidad y mayor duración para efectos sostenidos. Asimismo, recomiendan que la gestión mejore la comunicación, incremente la participación de

los trabajadores en la identificación de riesgos y asegure compromiso organizacional para consolidar cambios en la carga laboral y en el clima psicosocial.

- *Estudio [54]* Kahyani et al. (2019) evidencian que la gestión de riesgos en odontología debe mejorar prioritariamente mediante intervenciones ergonómicas que corrijan posturas inclinadas, torsiones del tronco y desviaciones de muñeca identificadas por el método REBA, ya que estos factores se asocian significativamente con alta prevalencia de dolor cervical, lumbar y de hombros. El estudio subraya la necesidad de rediseñar la disposición de instrumentos, optimizar la iluminación, incorporar lupas y capacitar sistemáticamente en biomecánica para reducir el riesgo. También recomiendan integrar programas formales de formación ergonómica y vigilancia periódica de posturas para prevenir TME en dentistas y personal de salud oral.

- *Estudio [55]* Winkel y Westgaard (2019) concluyen que la gestión de riesgos laborales debe mejorar ampliando el enfoque tradicional de intervenciones ergonómicas, ya que muchas fracasan por no considerar la influencia decisiva de la gestión organizacional y los procesos de racionalización productiva. Señalan que la implementación real depende más de la dirección que de los investigadores, por lo que las estrategias deben incluir participación de los actores responsables del sistema de producción, priorizar la sostenibilidad organizacional y no solo la reducción de TME. También recomiendan adoptar marcos más amplios que integren evidencia social, factores de cambio organizacional y la interacción entre condiciones de trabajo y desempeño.

- *Estudio [56]* Colim et al. (2020) evidencian que la gestión de riesgos debe fortalecerse mediante intervenciones ergonómicas sistemáticas que eliminen

posturas extremas —especialmente la torsión de tronco— y reduzcan la repetitividad, incorporando tecnologías como ayudas robóticas cuando sea viable. El estudio muestra que, aun tras la mejora, persisten riesgos como la inadecuada postura de muñeca y la exposición repetitiva, lo que exige ajustes adicionales, programas de capacitación continua y reorganización del trabajo. Los autores destacan que una gestión eficaz requiere participación activa de los trabajadores, integración de métodos validados como RULA y mantenimiento de medidas complementarias como pausas, rotación de tareas y ergonomía participativa.

- *Estudio [57]* Takala (2018) señala que la principal mejora necesaria en la gestión de riesgos es fortalecer la **implementación real** de las intervenciones ergonómicas, pues muchos programas fallan no por su diseño, sino por la baja capacidad de las organizaciones para aplicarlos de manera consistente. Destaca que la evidencia muestra eficacia limitada cuando la dirección no apoya los cambios, cuando las intervenciones no reducen suficientemente la exposición o cuando la productividad se prioriza por encima de la salud. El autor resalta que se requiere un enfoque participativo, medición adecuada de exposiciones y marcos teóricos que integren condiciones cambiantes del trabajo para lograr intervenciones sostenibles y efectivas.

- *Estudio [58]* De Sio et al. (2018) concluyen que la gestión preventiva en odontología debe fortalecerse priorizando el control sistemático de posturas estáticas y movimientos repetitivos, principales causas de TME en más del 80% de los estudios revisados. Los autores subrayan que la gestión debe incorporar estaciones de trabajo verdaderamente ergonómicas, iluminación adecuada, apoyos corporales y capacitación obligatoria en biomecánica y pausas activas. Asimismo,

recomiendan mejorar la educación ergonómica desde la formación universitaria, implementar programas regulares de actividad física y asegurar la participación del asistente dental para reducir posturas forzadas y movimientos innecesarios.

- *Estudio [59]* Mani et al. (2016) muestran que la gestión de riesgos debe fortalecerse incorporando programas sistemáticos de educación ergonómica, ya que el aumento de conocimientos se traduce en mejores posturas, más pausas, ajustes adecuados del puesto y reducción del riesgo según ROSA. Sin embargo, el estudio revela que la gestión aún falla en asegurar continuidad, seguimiento y participación activa, lo que limita la sostenibilidad de los cambios. Por ello, recomiendan integrar formación periódica, rediseño ergonómico de puestos, monitoreo de conductas de riesgo y apoyo organizacional para consolidar comportamientos preventivos en trabajadores de oficina.

- *Estudio [60]* (Gonçalves & Oliveira Sato, 2020) evidencian que la gestión de riesgos en trabajadoras de limpieza debe mejorarse integrando controles ergonómicos que reduzcan caminar prolongado, posturas incómodas y movimientos repetitivos, principales factores asociados a síntomas musculoesqueléticos. El estudio muestra que el bajo control laboral, el burnout y la falta de apoyo organizacional agravan el riesgo, por lo que la gestión debe fortalecer intervenciones psicosociales, mejorar la comunicación y prevenir la violencia laboral. Los autores destacan la necesidad de pausas estructuradas, rotación de tareas y ergonomía participativa, junto con el monitoreo fisiológico (como la variabilidad cardíaca) para orientar acciones preventivas más efectivas.

- *Estudio [61]* (Sandeva, Tsvetkova & Prakova, 2021) evidencian que la gestión de riesgos laborales en instituciones de educación superior debe reforzarse mediante

controles ergonómicos que reduzcan la exposición prolongada a pantallas, posturas estáticas y movimientos repetitivos, principales factores asociados a los TME en el personal académico y administrativo. El estudio subraya la necesidad de rediseñar estaciones de trabajo, promover pausas activas y capacitar sistemáticamente al personal en ergonomía. Además, destaca que la gestión debe abordar factores organizacionales como la carga laboral y la falta de descansos, integrando un enfoque multifactorial que controle riesgos físicos y psicosociales para prevenir la alta prevalencia de molestias musculoesqueléticas reportada.

- *Estudio [62] (Padmanathan et al., 2016)* evidencian que la gestión de riesgos en linieros debe mejorar mediante un análisis sistemático de tareas, ya que actividades como instalación de barras, fijación de aisladores, manejo de escaleras y trabajo en altura exponen a elevados niveles de fuerza, posturas extremas y torsiones, principales causas de TME en espalda y hombros. El estudio subraya que la gestión debe incluir rediseño de herramientas, reducción del peso de equipos, ergonomía participativa, capacitación específica y vigilancia de exposición. Asimismo, resaltan la necesidad de integrar factores psicosociales —estrés, baja condición física, presión laboral— para lograr intervenciones preventivas más completas y eficaces.

- *Estudio [63] (Iqbal & Alghadir, 2015)* El estudio evidencia una gestión insuficiente de riesgos laborales en fisioterapeutas, reflejada en la alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos derivados de esfuerzos físicos intensos, posturas forzadas y manejo manual de pacientes. Se requiere fortalecer la ergonomía aplicada, estandarizar técnicas seguras de manipulación, mejorar el diseño del mobiliario clínico y reducir las cargas horarias de atención. Además, es necesaria

la incorporación sistemática de evaluación de factores psicosociales —como altas demandas laborales y bajo control— dado que influyen en la percepción del dolor y el agotamiento, pero no son abordados adecuadamente en las prácticas actuales de gestión preventiva.

- *Estudio [64]* (Chavez et al., 2023) evidencian que la gestión de riesgos en cirujanos orales y maxilofaciales requiere mejoras sustanciales, dado que la alta prevalencia de TME en cuello, hombros y espalda se relaciona con posturas estáticas, movimientos repetitivos y largos periodos de pie sin descansos. El estudio subraya que la prevención debe fortalecerse mediante educación ergonómica estructurada, programas de acondicionamiento físico, rediseño de prácticas quirúrgicas y uso adecuado de ayudas visuales, ya que la falta de formación y de protocolos ergonómicos estandarizados constituye una brecha crítica. Asimismo, recomiendan implementar monitoreo periódico mediante el Cuestionario Nórdico y desarrollar intervenciones organizacionales que reduzcan la carga física acumulada y promuevan bienestar profesional a largo plazo.

- *Estudio [65]* (Nambiema et al., 2020) evidencian que la gestión de riesgos debe fortalecerse sustancialmente, ya que hasta un 30% de los trastornos musculoesqueléticos de extremidad superior se atribuyen a factores ocupacionales modificables como alta demanda física, brazos elevados y bajo apoyo social. Los autores destacan que la gestión actual no reduce adecuadamente estas exposiciones, por lo que se requiere rediseño de tareas, vigilancia ergonómica continua y mejora del clima laboral. Asimismo, señalan que una gestión preventiva efectiva debe priorizar poblaciones vulnerables, donde el impacto de reducir cargas físicas y psicosociales sería mayor.

- *Estudio [66]* (Rodríguez-Blanes et al., 2019) evidencian que la gestión preventiva es deficiente cuando los trabajadores no reciben información clara sobre riesgos y medidas ergonómicas, lo que incrementa la probabilidad de desarrollar patologías no traumáticas del hombro. El estudio muestra que una mejor gestión —incluyendo capacitación, comunicación activa sobre riesgos, evaluación continua y vigilancia de la salud— actúa como factor protector frente a estas lesiones. Asimismo, la gestión debe abordar posturas forzadas, movimientos repetitivos y monotonía laboral, que resultaron ser factores de riesgo independientes.

- *Estudio [67]* (Nuraydin et al., 2018) evidencian que la gestión de riesgos en trabajadores de invernaderos es insuficiente, dado que casi la totalidad está expuesta a pesticidas, carga física elevada y posturas forzadas, con una prevalencia considerable de enfermedades musculoesqueléticas, respiratorias y dermatológicas. El estudio muestra fallas importantes en la gestión, especialmente por el escaso uso de equipos de protección, la baja capacitación, la falta de evaluación sistemática del riesgo y la inexistencia de controles efectivos sobre cargas físicas y químicas. Los autores concluyen que la gestión preventiva debe fortalecerse mediante vigilancia de salud, programas de protección contra pesticidas, rediseño de tareas y evaluación ergonómica continua para reducir la elevada carga de enfermedad laboral en este sector.

- *Estudio [68]* (Bolarinde et al., 2019) evidencian que la gestión de riesgos en enfermería es insuficiente, ya que la elevada prevalencia de trastornos musculoesqueléticos —especialmente el dolor lumbar— se relaciona con frecuentes flexiones, levantamiento de pacientes sin ayuda y posturas prolongadas, sin una gestión preventiva que estandarice técnicas seguras o reduzca la carga física.

El estudio muestra que la gestión actual privilegia medidas reactivas como reposo o analgésicos, mientras que la participación de fisioterapia y la ergonomía organizacional son mínimas. Los autores recomiendan fortalecer la gestión mediante programas de educación en ergonomía, equipos de asistencia para movilización y vigilancia continua de exposición física para disminuir la alta carga de TME en áreas críticas como UCI, Emergencias y Odontología.

- *Estudio [69]* (Yang et al., 2022) evidencian que la gestión de riesgos en auxiliares de enfermería es insuficiente, ya que los trastornos musculoesqueléticos se asocian no solo a la carga física, sino también a alta demanda psicológica, bajo control del trabajo y escaso apoyo social, factores que la gestión actual no aborda de manera efectiva. El estudio muestra que la falta de descansos, el uso limitado de ayudas mecánicas y la ausencia de medidas organizacionales aumentan significativamente la severidad del dolor, especialmente en la zona lumbar. Los autores destacan que la gestión preventiva debe fortalecerse mediante mayor disponibilidad de dispositivos de asistencia, reducción de demandas psicológicas y mejoras en el apoyo entre compañeros y supervisores.

- *Estudio [70]* (Shakerian et al., 2023) evidencian que la gestión de riesgos en los artesanos del calicó es insuficiente, ya que la alta prevalencia de molestias musculoesqueléticas se relaciona con posturas prolongadas de sentado, movimientos repetitivos y cargas de fuerza elevadas, sin una gestión preventiva que rediseñe puestos ni controle la exposición. El estudio muestra que la gestión debería priorizar intervenciones ergonómicas urgentes, como mejorar el soporte lumbar, optimizar la altura del puesto, rediseñar herramientas pesadas y programar pausas para reducir la fatiga. Además, la gestión debe abordar la elevada velocidad de

trabajo y el estrés, factores que amplifican el riesgo y requieren mejoras organizacionales sostenidas.

- *Estudio [71]* (Asadi et al., 2022) evidencian que la gestión de riesgos laborales sigue siendo limitada, ya que el dolor musculoesquelético se asocia fuertemente con malestar psicológico, baja satisfacción laboral, conflictos persona-trabajo y altas demandas, factores que la gestión actual no controla adecuadamente. El estudio muestra que la interacción entre estrés, organización del trabajo y falta de apoyo incrementa la probabilidad de dolor en múltiples regiones corporales. Los autores concluyen que la gestión preventiva debe integrar intervenciones psicosociales, mejorar el equilibrio trabajo-vida, fortalecer el apoyo social y optimizar la organización laboral para reducir simultáneamente el riesgo físico y emocional.

- *Estudio [72]* (O'Reilly et al., 2024) evidencian que la gestión de riesgos en cirugía es insuficiente, ya que los cirujanos mantienen con frecuencia posturas cervicales forzadas —especialmente flexión superior a 30°— que incrementan de forma significativa la carga biomecánica y el riesgo de dolor cervical. El estudio muestra que la gestión actual no controla adecuadamente factores como el uso prolongado de lupas, la ejecución de cirugías abiertas y la falta de dispositivos que faciliten la corrección postural, lo que contribuye a una alta prevalencia de síntomas. Los autores destacan que la gestión preventiva debe incluir intervenciones ergonómicas objetivas, biofeedback postural, rediseño de procedimientos y estudios longitudinales que permitan evaluar la eficacia de estas medidas.

- *Estudio [73]* (Nygaard et al., 2022) evidencian que la gestión de riesgos en trabajadores mayores es insuficiente, ya que múltiples exposiciones ergonómicas —como trabajar con la espalda flexionada o rotada, levantar y cargar peso,

arrodillarse y mantener brazos elevados— se asocian significativamente con dolor en espalda, hombros, caderas y rodillas, sin que la gestión actual reduzca adecuadamente estas cargas. El estudio demuestra que la gestión preventiva debe priorizar controles específicos según región anatómica, considerando además factores individuales como sexo y BMI que modifican el riesgo. Asimismo, recomiendan que la gestión incorpore vigilancia ergonómica más precisa, intervenciones dirigidas por puesto y programas continuos para adaptar el trabajo a las capacidades de una fuerza laboral envejecida.

- *Estudio [74]* (Shah et al., 2023) evidencian que la gestión de riesgos en histotecnólogos Mohs es insuficiente, ya que la prevalencia de TME alcanza el 88% y se relaciona con posturas estáticas forzadas, movimientos repetitivos, trabajo de pie prolongado y presión psicosocial por ritmo acelerado, todos factores que la gestión actual no controla adecuadamente. El estudio muestra que la falta de pausas, la incapacidad de reducir el ritmo de trabajo y la baja capacitación ergonómica incrementan significativamente el dolor en múltiples regiones corporales. Los autores concluyen que la gestión preventiva debe fortalecerse mediante rediseño del puesto, alternancia sistemática entre estar sentado y de pie, micro-pausas, capacitación continua y adopción de herramientas ergonómicas validadas para reducir eficazmente la exposición.

- *Estudio [75]* (Barros & Baylina, 2024) evidencian que la gestión de riesgos en personal de enfermería es insuficiente, ya que los trastornos musculoesqueléticos aumentan con la exposición a factores psicosociales como ritmo intenso, largas jornadas, conflictos éticos, escaso apoyo y deterioro de las relaciones laborales, especialmente acentuados durante la pandemia. El estudio muestra que la gestión

actual no aborda adecuadamente estos factores, pese a su fuerte asociación con WMSD. Los autores destacan que la gestión preventiva debe reforzar la organización del trabajo, mejorar el apoyo institucional, reducir demandas emocionales y garantizar recursos suficientes para evitar sobrecarga física y mental.

- *Estudio [76]* (Sohrabi et al., 2024) muestran que la gestión de riesgos en trabajadores de oficina puede optimizarse sustancialmente mediante intervenciones ergonómicas combinadas, ya que el modelamiento con machine learning reveló que factores como edad, IMC, calidad de vida laboral y demandas psicológicas influyen de forma significativa en la aparición de TME cervicales. Los autores destacan que la gestión actual subestima el rol de variables organizacionales como compensación justa, condiciones del entorno y uso de capacidades, que resultaron altamente predictivas. El estudio concluye que la gestión preventiva debe integrar intervenciones individuales y gerenciales sostenidas, ya que estas reducen la sintomatología y mejoran la interferencia con el trabajo.

- *Estudio [77]* Hanumegowda y Gnanasekaran (2022) señalan que, mediante técnicas de *machine learning*, la gestión de factores ergonómicos permitió identificar que la inactividad física, los cambios posturales frecuentes, la exposición a vibraciones, el egress/ingress, las pausas insuficientes y los problemas de adaptabilidad del asiento son los predictores más influyentes de dolor musculoesquelético en conductores de autobús, mostrando que una gestión preventiva debe centrarse en mejorar hábitos saludables, ergonomía del puesto y organización del trabajo para disminuir la frecuencia de WMSD en este colectivo.

- *Estudio [78]* Tesfaye et al. (2024) señalan que la gestión de los riesgos laborales entre los *shopkeepers* etíopes debe fortalecerse, pues la prevalencia de trastornos

musculoesqueléticos alcanza 81.1% y está asociada a factores ergonómicos (sedestación prolongada, posturas forzadas) y psicosociales (estrés laboral). El estudio evidencia vacíos de gestión como ausencia de pausas, falta de sillas ajustables y escasas intervenciones preventivas, por lo que se requiere implementar ajustes ergonómicos, programas de capacitación, manejo del estrés y promoción de actividad física para reducir la carga de TME en este sector laboral

- *Estudio [79]* (Nambiema et al., 2021) evidencian que la gestión de riesgos laborales debe orientarse a intervenciones multidimensionales, ya que una proporción importante de los trastornos musculoesqueléticos de extremidad superior es atribuible a la combinación de alta exigencia física y bajo apoyo social, factores que la gestión actual no reduce adecuadamente. El estudio muestra que mejorar la gestión del apoyo social y disminuir la carga física podría prevenir miles de casos nuevos en la población trabajadora. Los autores concluyen que la gestión preventiva debe priorizar simultáneamente factores biomecánicos y psicosociales para maximizar el impacto en la reducción de UEMSD.

- *Estudio [80]* Luz et al. (2024) muestran que la gestión de riesgos en trabajadores de limpieza hospitalaria es insuficiente, pues enfrentan exposición multifactorial a posturas forzadas, movimientos repetitivos, ortostatismo prolongado, equipos no adaptados y además factores psicosociales que amplifican el riesgo de dolor musculoesquelético. La gestión actual no corrige la falta de pausas, la inadecuada organización del trabajo ni la ausencia de mobiliario ergonómico, lo que perpetúa los síntomas en columna, manos, pies y hombros. Los autores resaltan que la gestión preventiva debe incorporar rediseño de tareas, adecuación de equipos, educación

continua y reconocimiento institucional del riesgo para reducir de manera sostenible la carga ergonómica.

- *Estudio [81]* Keyaerts et al. (2022) evidencian que la gestión de riesgos en el personal sanitario debe mejorar, ya que los trastornos musculoesqueléticos se asocian tanto a exigencias físicas elevadas como a factores psicosociales —bajo apoyo social, carga de trabajo y autonomía— además del miedo al movimiento, que modera estos efectos. El estudio muestra que la gestión actual suele ignorar las creencias relacionadas con el dolor, pese a su influencia en la persistencia de síntomas. Los autores destacan que una gestión preventiva eficaz debe integrar evaluación física, psicosocial y cognitiva, priorizando intervenciones multifactoriales y personalizadas para reducir la alta prevalencia de MSD en el sector salud.

- *Estudio [82]* Hulshof et al. (2021) muestran que la gestión de riesgos laborales debe fortalecerse sustancialmente, pues la exposición ocupacional a factores ergonómicos como fuerza, posturas exigentes, repetitividad, vibración y levantamiento incrementa de manera clara el riesgo de desarrollar osteoartritis de cadera o rodilla y otros trastornos musculoesqueléticos. La gestión actual presenta lagunas al no reducir suficientemente estas exposiciones ni aplicar criterios mínimos de control basados en evidencia. El estudio concluye que la gestión preventiva debe priorizar la disminución sistemática de cargas mecánicas, la vigilancia epidemiológica y la implementación de medidas organizacionales sostenidas, dados los efectos acumulativos identificados.

- *Estudio [83]* Yang et al. (2023) evidencian que la gestión de riesgos en la industria electrónica es insuficiente, pues la prevalencia de TME alcanza 40.6% y se

relaciona con posturas forzadas, repetitividad, levantamiento de cargas, vibración, sedestación prolongada y exposición a frío, factores que la gestión actual no controla adecuadamente. El estudio muestra además que la gestión preventiva es débil al no incorporar pausas activas, rediseño del puesto ni controles ambientales, pese a su efecto significativo en cuello, hombros y espalda. Los autores concluyen que una gestión eficaz requiere intervenciones ergonómicas, programas de ejercicio, reorganización del trabajo y vigilancia continua para reducir el riesgo acumulativo.

- *Estudio [84]* Feng et al. (2016) evidencian que la gestión de riesgos en sonógrafos es insuficiente, dado que la prevalencia de TME alcanza 98.3% y está asociada a carga física elevada (posturas forzadas, abducción de hombro, flexión cervical, fuerza manual), así como a factores psicosociales como fatiga y estrés. La gestión actual muestra fallas en la dotación de equipos ergonómicos, la baja disponibilidad de mesas y sillas ajustables y la escasa conciencia para adecuar el puesto antes de escanear. Los autores concluyen que la gestión preventiva debe reforzar el rediseño ergonómico, limitar la carga laboral, mejorar la capacitación y elevar la conciencia ergonómica para reducir lesiones en este colectivo.

- *Estudio [85]* Hakim y Mohsen (2018) evidencian que la gestión de riesgos en conductores de autobús es insuficiente, ya que el dolor lumbar —con una prevalencia de 73.9%— se asocia a largas jornadas de conducción, más de 10 años de trabajo, accidentes recurrentes y factores ergonómicos como asientos y timones incómodos, elementos que la gestión actual no controla de manera efectiva. El estudio muestra que la gestión preventiva debe reducir la exposición prolongada, mejorar la biomecánica de sedestación y asegurar mantenimiento y rediseño

ergonómico de los buses. Los autores concluyen que fortalecer la gestión mediante estrategias organizacionales y controles ergonómicos sostenidos es esencial para disminuir el riesgo.

- *Estudio [86]* Mohammadipour et al. (2018) evidencian que la gestión de riesgos en trabajadores de oficina es insuficiente, ya que la prevalencia de TME supera el 70% y está fuertemente asociada con posturas inadecuadas y estaciones de trabajo que presentan altos puntajes en RULA y ROSA, lo que la gestión actual no corrige oportunamente. El estudio muestra que la falta de sillas estándar, el uso incorrecto de soportes y la mala ubicación del monitor incrementan dolor en cuello, hombros y zona lumbar. Los autores concluyen que la gestión preventiva debe fortalecerse mediante rediseño ergonómico inmediato, capacitación continua y evaluaciones periódicas para disminuir la exposición a posturas de riesgo.

- *Estudio [87]* Freimann et al. (2016) evidencian que la gestión de riesgos en enfermeras hospitalarias es insuficiente, pues el dolor musculoesquelético se asocia fuertemente a demandas cuantitativas y emocionales elevadas, ritmo de trabajo, baja justicia y respeto, influencia limitada sobre la organización y conflictos de rol, factores que la gestión actual no controla eficazmente. El estudio demuestra que los problemas de salud mental —especialmente los síntomas de estrés somático— incrementan significativamente la probabilidad de MSP. Los autores concluyen que la gestión preventiva debe fortalecer el control organizacional, mejorar el apoyo psicosocial y reducir las demandas laborales para disminuir la alta carga de TME en este colectivo.

- *Estudio [88]* van de Wijdeven et al. (2023) muestran que la gestión preventiva de los TME sigue fragmentada, pues aunque identifican ocho categorías de

intervenciones en la práctica individual del trabajador —ajustes del puesto, variación, ejercicio, uso de ayudas, habilidades profesionales, modales profesionales, organización de tareas y habilidades motoras— la gestión actual carece de un marco conceptual unificado que guíe su implementación. El estudio evidencia que la gestión depende excesivamente del comportamiento individual sin una integración sistemática con medidas técnicas y organizacionales. Los autores concluyen que mejorar la gestión requiere estandarizar categorías, evaluar su efectividad y avanzar hacia un marco internacional consensuado para reducir exposiciones ergonómicas.

- *Estudio [89]* Calafiore et al. (2023) muestran que la gestión de riesgos tradicionales presenta limitaciones al basarse en métodos subjetivos o evaluaciones puntuales, por lo que proponen un sistema IMU que permite una gestión preventiva más precisa mediante monitoreo continuo de posturas y detección automática de movimientos de riesgo. El estudio evidencia que la gestión actual no identifica adecuadamente exposiciones repetitivas o micro-posturas nocivas que contribuyen al desarrollo de TME. Los autores concluyen que integrar tecnologías portátiles y análisis automatizado en la gestión permite detectar de forma temprana patrones de riesgo y orientar intervenciones ergonómicas más eficaces.

- *Estudio [90]* Pavlovic-Veselinovic et al. (2016) señalan que la gestión tradicional del riesgo ergonómico es limitada, pues depende de evaluaciones lentas y subjetivas, mientras que el sistema experto SONEX permite una gestión más precisa al identificar rápidamente factores de riesgo biomecánicos, ambientales, organizacionales y de puesto. El estudio muestra que la gestión actual no integra suficientemente el vínculo entre síntomas reportados y deficiencias ergonómicas,

lo que retrasa la prevención. Los autores concluyen que mejorar la gestión requiere automatizar el análisis, estandarizar criterios y ampliar el acceso a herramientas expertas que permitan intervenciones tempranas y consistentes.

- *Estudio [91]* (Pejčić et al., 2020) evidencian que la gestión de riesgos en estudiantes de odontología es deficiente, ya que predominan posturas estáticas e inclinaciones de tronco y cuello superiores a 20°, con alta carga muscular y elevada prevalencia de dolor musculoesquelético. La gestión preventiva debe centrarse en corregir la ergonomía del puesto (silla terapéutica con apoyo lumbar, combinación de trabajo sentado–de pie, evitar permanecer más de 40 minutos en la misma postura) e incorporar ejercicio físico regular como medida protectora. Además, los autores señalan que la gestión curricular debe incluir formación sistemática en ergonomía y concientización temprana sobre estrés y otros factores psicosociales asociados al dolor y al uso de analgésicos y servicios médicos.

- *Estudio [92]* Das (2021) señala que la gestión de los riesgos laborales en niños trabajadores de ladrilleras sigue siendo deficiente, pues persisten exposiciones ergonómicas severas —carga física elevada, posturas forzadas, manipulación manual de materiales— junto con factores psicosociales críticos como estrés, fatiga rápida, conflictos familiares y ausencia de formación. El artículo evidencia que la gestión actual carece de medidas de prevención estructuradas, especialmente en rotación de tareas, provisión de equipos de protección, rediseño ergonómico del trabajo y programas de capacitación, lo que incrementa las lesiones y limita la identificación oportuna de peligros, indicando la necesidad urgente de fortalecer los sistemas de gestión para disminuir las exposiciones y mejorar la vigilancia preventiva.

- *Estudio [93]* (Liu et al., 2020) muestran que la gestión del riesgo laboral debe integrar simultáneamente los peligros ergonómicos y los psicosociales, pues ambos influyen de manera diferenciada en la aparición de trastornos musculoesqueléticos según la parte del cuerpo afectada; sin embargo, la gestión actual es insuficiente porque muchas intervenciones se enfocan solo en un tipo de riesgo. El estudio evidencia que la gestión preventiva requiere evaluar demanda psicológica, justicia organizacional y control laboral junto con vibración, posturas forzadas y movimientos repetitivos. Asimismo, se recomienda fortalecer la gestión mediante programas de prevención diferenciados por grupo ocupacional y mejorar los sistemas de vigilancia para detectar exposiciones combinadas que incrementan el riesgo.

- *Estudio [94]* (Ahmad Raji et al., 2020) muestran que la gestión del riesgo laboral en *housekeepers* de hoteles económicos es insuficiente, pues todos presentan síntomas musculoesqueléticos y están expuestos a posturas forzadas, movimientos repetitivos y alta carga física según WERA y REBA; sin embargo, la gestión actual no implementa cambios estructurales en las tareas ni incorpora formación sistemática. El estudio concluye que la gestión debe mejorarse mediante rediseño ergonómico de actividades, uso de herramientas asistivas, mantenimiento de equipos y capacitación continua, además de integrar factores psicosociales como ritmo intenso y exigencias del trabajo para reducir el riesgo de TME.

- *Estudio [95]* (Jeripotula et al., 2020) muestran que la gestión de riesgos en la minería superficial es insuficiente, ya que los trabajadores presentan alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos asociados a posturas estáticas prolongadas, vibración de cuerpo entero, movimientos repetitivos y sacudidas por

equipos móviles, factores que la gestión actual no controla de manera sistemática. El estudio evidencia brechas en la gestión preventiva, como ausencia de rediseño del puesto, poca vigilancia ergonómica y falta de programas estructurados para reducir la exposición a cargas mecánicas. Los autores concluyen que la gestión debe fortalecerse mediante intervenciones ergonómicas específicas, mejora de la organización del trabajo y monitoreo continuo del riesgo para disminuir la alta carga de lesiones en operadores y técnicos.

- *Estudio [96]* (Shin & Park, 2017) muestran que la gestión del riesgo laboral en una línea de ensamblaje es insuficiente porque persisten exposiciones ergonómicas severas —posturas forzadas, movimientos repetitivos, ciclos rápidos y cargas físicas concentradas— que la gestión actual no controla de manera integrada. El estudio demuestra que la gestión debe incorporar intervenciones de ingeniería (rediseño del puesto con modelado 3D, ajustes antropométricos, mejoras en estaciones y herramientas) junto con gestión administrativa mediante rotación bien balanceada para distribuir la carga física. Además, la gestión preventiva requiere sistemas participativos, vigilancia continua y software de programación que evite sobrecargar los mismos grupos musculares, fortaleciendo así la prevención de TME.

- *Estudio [97]* Ishwarkumar et al., 2020 señalan que la gestión de los riesgos laborales ergonómicos y psicosociales requiere intervenciones sistemáticas que integren evaluación objetiva y participación del trabajador, destacando que los estudiantes de odontología están expuestos a posturas forzadas, tareas repetitivas y factores organizacionales que incrementan el dolor musculoesquelético; por ello, la gestión preventiva debe incluir rediseño de puestos, pausas activas, formación

ergonómica continua y vigilancia regular de síntomas, subrayando que abordar simultáneamente los aspectos físicos y psicosociales mejora la eficacia de las medidas y favorece entornos educativos y laborales más seguros.

- *Estudio [98]* (Alaqeel & Tanzer, 2020) muestran que la gestión de riesgos en cirujanos ortopédicos es insuficiente, pues la alta prevalencia de lesiones musculoesqueléticas se asocia a posturas estáticas prolongadas, herramientas mal diseñadas, alturas inadecuadas de mesa y fatiga de extremidades inferiores, factores que la gestión actual no controla de forma sistemática. El estudio evidencia que la gestión preventiva debe incorporar lineamientos ergonómicos industriales — postura neutra, ajuste de mesa según tipo de tarea, uso adecuado de herramientas, calzado apropiado y alfombrillas antifatiga— para reducir la carga física. Asimismo, la gestión debe mejorar la educación ergonómica, la organización del trabajo y la adaptación del entorno quirúrgico para disminuir el riesgo acumulado de lesiones en esta especialidad.

- *Estudio [99]* (Michael et al., 2022) muestran que la gestión de riesgos en cirugía mínimamente invasiva es claramente insuficiente, ya que la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos aumenta de 12% antes de iniciar la práctica a 78% tras 15–20 años, influida por posturas estáticas, mala colocación de monitores, altura inadecuada de mesa y desconocimiento de soluciones ergonómicas. El estudio evidencia que la gestión actual no incorpora directrices ergonómicas básicas ni programas de formación, pese a la alta carga de dolor lumbar, cervical y de extremidades superiores. Los autores concluyen que fortalecer la gestión requiere ajustar de forma sistemática monitores, mesa, pedales y dispositivos, implementar

micro-pausas, capacitar en ergonomía y promover medidas preventivas continuas para reducir la morbilidad entre cirujanos.

- *Estudio [100]* (Das, Patyal & Ambekar, 2024) el estudio muestra que la gestión de los riesgos laborales debe centrarse en los factores organizacionales —como tareas repetitivas, cultura organizacional y demandas de tiempo— que actúan como impulsores principales de las exposiciones físicas y psicosociales que derivan en WMSD; sin embargo, se evidencia que la gestión aún es insuficiente porque no integra la interdependencia entre estos factores, lo que limita intervenciones preventivas efectivas; por ello, se requiere fortalecer políticas, rediseñar tareas, mejorar la carga laboral y aplicar estrategias ergonómicas y psicosociales coordinadas para reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos en profesionales médicos.

- *Estudio [101]* (Sohrabi et al., 2024 – archivo suplementario) muestran que la gestión preventiva aún es limitada, pues los modelos de *machine learning* identifican que variables organizacionales como condiciones del lugar de trabajo, compensación justa, uso y desarrollo de capacidades, apoyo del supervisor y demandas psicológicas influyen tanto como los factores físicos en la aparición o reducción de TME cervicales, lo que la gestión actual no integra de forma adecuada. El documento evidencia que una mejor gestión debe priorizar intervenciones combinadas, monitoreo continuo y ajustes organizacionales basados en predictores de riesgo, ya que estos influyen directamente en el aumento o disminución de los síntomas.

- *Estudio [102]* (Sohrabi et al., 2024) muestran que la gestión de los riesgos laborales en oficinas sigue siendo insuficiente, ya que los modelos de *machine*

learning revelan que factores individuales (edad, IMC), condiciones organizacionales (compensación justa, ambiente laboral, uso de capacidades) y factores psicosociales (demandas psicológicas, control, inseguridad laboral) influyen tanto como los riesgos físicos en la aparición o reducción de TME cervicales, mientras que la gestión actual no integra adecuadamente estas dimensiones. El estudio demuestra que intervenciones ergonómicas individuales y de gestión son determinantes para disminuir el malestar y la interferencia con el trabajo, subrayando la necesidad de fortalecer la gestión preventiva mediante ajustes organizacionales, vigilancia continua y estrategias combinadas físicas–psicosociales para lograr reducciones sostenidas del riesgo.

- *Estudio [103]* (Zhang et al., 2024) el estudio evidencia que la gestión del riesgo en personal de vigilancia COVID-19 es deficitaria, pues las cargas ergonómicas altas (cuello, hombros, espalda y muñeca), junto con la fatiga emocional y la falta de pausas, incrementan notablemente los TME; sin embargo, la gestión no incorpora controles básicos como rediseño del puesto, rotación, reducción de exposición, formación preventiva ni supervisión del cumplimiento. Los autores resaltan que mejorar la gestión requiere intervenciones ergonómicas estructuradas, ajustes del entorno (iluminación, alturas, distancias), capacitación y estrategias organizacionales para disminuir la sobrecarga física y psicosocial del personal.

- *Estudio [104]* (Yusof & Nurul Shahida, 2021) el estudio revela que la gestión de los riesgos en la manufactura médica es limitada, pues las tareas implican cargas excesivas, posturas forzadas y alta repetitividad sin controles ergonómicos suficientes, lo que incrementa de forma marcada el malestar musculoesquelético, especialmente en la zona lumbar. Los autores subrayan que la gestión debe

fortalecerse mediante rediseño del puesto, ayudas mecánicas, límites de carga, rotación laboral y capacitación continua, ya que estas acciones permitirían reducir sustancialmente la exposición y la carga física acumulada.

- *Estudio [105]* (Yap Zhi Yi et al., 2022) el estudio muestra que la gestión del riesgo en fisioterapeutas malasio es insuficiente, pues la prevalencia de WRMSD es muy elevada (65.9% en muñeca/mano, 52.5% en cuello y 41.3% en zona lumbar) y está asociada a sobrecarga física, mala ergonomía, excesivo número de pacientes, uso intensivo de terapia manual, posturas forzadas y estrés psicológico, factores que la gestión actual no controla adecuadamente. Los autores destacan que la gestión preventiva debe fortalecerse mediante intervenciones tempranas, mejoras ergonómicas del puesto, regulación de la carga laboral, pausas, educación continua y vigilancia sistemática para reducir la exposición acumulada y mejorar la calidad de vida laboral de los fisioterapeutas.

- *Estudio [106]* (Goupil & Major, 2024) el estudio evidencia que la gestión de los riesgos laborales en el trabajo estacional es limitada, pues los trabajadores enfrentan desde el inicio de la temporada una combinación de alta carga física, posturas forzadas y ritmos intensos, junto con una sobrecarga cognitiva derivada de la rápida adaptación a tareas complejas sin capacitación estructurada, factores que la gestión actual no controla adecuadamente. Los autores concluyen que mejorar la gestión requiere repensar el retorno progresivo, formalizar la integración de nuevos y antiguos trabajadores, ampliar la “margen de maniobra” y desarrollar intervenciones que aborden simultáneamente los riesgos físicos, organizacionales y psicosociales para prevenir TME de manera sostenible.

- *Estudio [107]* (Villarreal et al., 2023) el estudio muestra que la gestión de los riesgos laborales en cirujanos veterinarios es insuficiente, ya que el dolor musculoesquelético aumenta de forma significativa en las 10 regiones corporales tras un día típico de cirugía, evidenciando cargas físicas elevadas por posturas incómodas, duración prolongada de procedimientos y volúmenes altos de trabajo. Además, la gestión actual no controla adecuadamente factores del trabajador (edad, peso, años de experiencia) ni del trabajo (número de cirugías, enfoque de práctica, cirugía mínimamente invasiva), que influyen en la severidad del dolor. Los autores concluyen que la gestión preventiva debe avanzar hacia lineamientos organizacionales basados en evidencia que reduzcan la demanda física acumulada y mejoren la ergonomía en entornos quirúrgicos veterinarios.

- *Estudio [108]* (Tamale et al., 2024) el estudio muestra que la gestión de los riesgos laborales entre operadores de deslodging es claramente insuficiente, ya que la prevalencia de WMSDs (29.7%) se asocia tanto a exposiciones ergonómicas — posturas forzadas, carga física, movimientos repetitivos— como a factores psicosociales, especialmente la sensación frecuente de que “todo es un esfuerzo” y la nula capacidad de influir en la disponibilidad de equipos adecuados. Los autores evidencian que la gestión actual no garantiza equipamiento ergonómico, capacitación, ni control efectivo de la carga laboral, elementos críticos para reducir la tensión física y mental. Concluyen que fortalecer la gestión requiere provisión sistemática de herramientas seguras, rediseño ergonómico de tareas y formación en técnicas de levantamiento y posturas, integrando intervenciones físicas y psicosociales para disminuir la carga de WMSDs en este grupo vulnerable.

- *Estudio [109]* (Kaboré & Schepens, 2023) el estudio muestra que la gestión del riesgo en tejedoras del sector informal es claramente insuficiente, pues la prevalencia de WRMSDs alcanza 85% y se asocia a largas jornadas, más de 10 años de exposición, edad mayor de 40 años y múltiples factores ergonómicos identificados por el método KIM, como posturas forzadas, cargas de 20–25 kg, movimientos repetitivos, sedestación prolongada y condiciones ambientales desfavorables. Los autores evidencian que la gestión actual no controla adecuadamente estas exposiciones ni incorpora pausas, rediseño de puestos o formación preventiva, lo que incrementa interrupciones laborales y reducción de actividades. Concluyen que fortalecer la gestión requiere aplicar reglas ergonómicas básicas, mejorar la organización del trabajo e implementar estrategias preventivas específicas para entornos informales.

- *Estudio [110]* (Ahmed et al., 2023) el estudio revela que la gestión del riesgo en agricultores indios sigue siendo muy limitada, pues la prevalencia de WMSDs es elevada y está vinculada a múltiples exposiciones ergonómicas identificadas mediante métodos OWAS, RULA y REBA, como posturas forzadas, flexión repetida del tronco, manipulación manual de cargas, trabajo prolongado en cuclillas y uso de herramientas no diseñadas ergonómicamente. Los autores muestran que la gestión actual no incorpora rediseño de herramientas, mecanización progresiva, pausas estructuradas ni formación en prácticas seguras, lo que incrementa la fatiga y la incidencia de TME. Concluyen que fortalecer la gestión requiere intervenciones ergonómicas de bajo costo, mejoras organizacionales y capacitación continua para reducir la carga física y prevenir lesiones en actividades agrícolas.

- *Estudio [111]* (Aulianingrum & Hendra, 2022) el estudio muestra que la gestión de los riesgos en trabajadores de oficina es insuficiente, ya que los TME se asocian a factores ergonómicos —posturas inadecuadas, sillas no ajustables, largas horas de trabajo, baja actividad física— y a factores psicosociales como estrés, baja calidad del liderazgo y escasos recursos organizacionales, elementos que la gestión actual no controla de forma integrada. Los autores evidencian que mejorar la gestión requiere fortalecer el conocimiento ergonómico, rediseñar puestos, ajustar mobiliario, asegurar pausas y abordar el clima psicosocial para reducir el riesgo acumulado de TME en oficinas.