

**Análisis de las estrategias de seguridad y salud en el trabajo y su efecto en las lesiones
musculoesqueléticas en la industria textil del valle del cauca (2022-2024)**

Jonathan Bravo Hoyos

Luis Daniel Zambrano Montoya

Asesor

Catherine Johana Jaimes Silva

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI

Ingeniería Industrial

2025

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la influencia de las estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) sobre la aparición y persistencia de lesiones musculoesqueléticas (LME) en la industria textil del Valle del Cauca durante el período 2022–2024. La investigación se desarrolló mediante una revisión documental de enfoque descriptivo y analítico, sustentada en fuentes académicas indexadas en Scopus, ScienceDirect, SciELO y Google Scholar, así como en documentos institucionales del Ministerio del Trabajo, las Administradoras de Riesgos Laborales, el Observatorio de Seguridad y Salud en el Trabajo del SENA y publicaciones gremiales de la ANDI. De manera complementaria, se realizó un análisis bibliométrico mediante el software VOSviewer, que permitió identificar tendencias temáticas y líneas de investigación relacionadas con la ergonomía y las lesiones musculoesqueléticas en el sector textil.

Los resultados evidenciaron una alta prevalencia de lesiones musculoesqueléticas, principalmente lumbalgia, tendinitis y síndrome del túnel carpiano, asociadas a tareas repetitivas y posturas mantenidas. Se identificó que las intervenciones ergonómicas estructurales, como el rediseño de puestos de trabajo, la rotación de tareas y la incorporación de ayudas mecánicas, presentan mayor efectividad en la reducción de LME frente a acciones superficiales, como capacitaciones aisladas o pausas activas sin seguimiento. Asimismo, se evidenció una brecha entre el cumplimiento normativo y la efectividad real de las medidas implementadas, resaltando la importancia de la ergonomía participativa y de la SST como estrategia preventiva.

Palabras clave: Seguridad; Salud; lesiones; musculoesqueléticas; ergonomía.

Abstract

This study aimed to analyze the influence of Occupational Safety and Health (OSH) strategies on the occurrence and persistence of musculoskeletal disorders (MSDs) in the textile industry of Valle del Cauca during the period 2022–2024. The research was conducted through a descriptive and analytical documentary review, based on academic sources indexed in Scopus, ScienceDirect, SciELO, and Google Scholar, as well as institutional documents issued by the Ministry of Labor, Workers' Compensation Administrators, the Occupational Safety and Health Observatory of SENA, and publications from industrial associations. Additionally, a bibliometric analysis was performed using VOSviewer software, which allowed the identification of thematic trends and main research lines related to ergonomics and musculoskeletal disorders in the textile sector.

The findings revealed a high prevalence of musculoskeletal disorders, mainly low back pain, tendinitis, and carpal tunnel syndrome, associated with repetitive tasks, sustained postures, and manual material handling. Structural ergonomic interventions, such as workstation redesign, task rotation, and the use of mechanical aids, were found to be more effective in reducing MSDs than superficial actions, including isolated training sessions or unsupervised active breaks. Furthermore, a gap was identified between formal compliance with occupational health regulations and the actual effectiveness of implemented measures. These results highlight the importance of participatory ergonomics and of understanding OSH management as a preventive and strategic approach that contributes to workers' well-being, productivity, and organizational sustainability in the textile sector.

Keywords: Safety; Health; musculoskeletal; disorders; ergonomics

Tabla de Contenido

Introducción	9
Planteamiento del Problema	11
Formulación del Problema.....	13
Sistematización del Problema	13
Justificación	14
Justificación Académica	14
Justificación Personal.....	15
Justificación Educativa	15
Justificación Práctica, Económica y Empresarial	16
Objetivos	17
Objetivo General.....	17
Objetivo Específicos	17
Marco Teórico.....	18
Ergonomía y Factores de Riesgo en la Industria Textil.....	19
Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) como Estrategia Preventiva	20
Impacto de las Lesiones Musculoesqueléticas.....	20
Alcance del Análisis	21
Modelo Teórico de Referencia: Modelo SEIPS.....	22
Marco Conceptual.....	27
Metodología	31
Estrategia de Búsqueda.....	31
Criterios de Inclusión.....	32

Criterios de Exclusión.....	33
Recolección de Datos.....	33
Procedimiento de Análisis	33
Etapas del Proceso de Recolección.....	34
Análisis Bibliométrico	35
Desarrollo y Discusión.....	36
Derivaciones	41
Estudio de Bases Documentales	42
Resultados.....	43
Discusión de Resultados	55
Limitaciones de los Datos y Calidad de la Evidencia.....	56
Hallazgos Nulos y Brechas de Información.....	56
Revisión de Gráficos y Coherencia Visual	57
Conclusiones.....	59
Referencias Bibliograficas	60
Apéndices.....	63

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Distribución de Lesiones Musculoesqueléticas por Tipo de Lesión</i>	44
Tabla 2 <i>Comparación de la Incidencia de Lesiones Musculoesqueléticas en Estudios Locales, Nacionales E Internacionales</i>	45
Tabla 3 <i>Estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) Implementadas en Empresas Textiles del Valle Del Cauca</i>	47
Tabla 4 <i>Distribución de Lesiones Musculoesqueléticas por Tipo de Lesión en el Sector Textil del Valle Del Cauca</i>	48
Tabla 5 <i>Distribución de Lesiones Musculoesqueléticas por Zona Anatómica Afectada</i>	49
Tabla 6 <i>Impacto de las Estrategias de SST en la Reducción de Lesiones Musculoesqueléticas</i> ..	50

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) Implementadas en el Sector Textil del Valle del Cauca.....</i>	38
Figura 2 <i>Distribución de Lesiones Musculoesqueléticas por Tipo de Lesión en el Sector Textil.....</i>	39
Figura 3 <i>Distribución de Lesiones Musculoesqueléticas por Zonas Anatómicas Afectadas.....</i>	40
Figura 4 <i>Impacto de las Estrategias de SST Sobre la Incidencia de Lesiones Musculoesqueléticas.....</i>	41
Figura 5 <i>Mapa de Coocurrencia de Palabras Clave Sobre Ergonomía y Lesiones Musculoesqueléticas.....</i>	54

Lista de Apéndices

Apéndice A *Matriz de selección de fuentes secundarias* 63

Apéndice B *Ecuaciones booleanas utilizadas en las bases de datos*..... 64

Introducción

La presente investigación se enmarca en la línea de investigación en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), adscrita al campo de estudio de la ergonomía y el bienestar laboral. Su propósito es analizar la influencia de las estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo implementadas en la industria textil del Valle del Cauca durante el período 2022–2024, en relación con la incidencia y prevalencia de las lesiones musculoesqueléticas (LME) en los trabajadores.

En los últimos años, el sector textil ha experimentado un aumento significativo en la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos debido a factores ergonómicos derivados de la naturaleza repetitiva y postural de sus procesos productivos. Estas afecciones, además de impactar la salud de los trabajadores, generan consecuencias económicas y sociales considerables para las empresas y el sistema de riesgos laborales.

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2019) y la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022), las LME constituyen una de las principales causas de ausentismo y pérdida de productividad en el mundo. En Colombia, las estadísticas del Ministerio del Trabajo (2023) señalan que los sectores de confección y manufactura presentan una de las tasas más elevadas de morbilidad laboral asociada a este tipo de lesiones, lo que exige una gestión integral desde los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

En este contexto, la monografía propone examinar las estrategias y programas de SST aplicados por las empresas textiles del Valle del Cauca, identificando sus fortalezas, debilidades y el nivel de efectividad frente a la reducción de LME. De esta manera, se busca aportar evidencia documental que sirva como insumo para fortalecer las políticas empresariales de prevención y control de riesgos ergonómicos.

A pesar de la existencia de estudios nacionales e internacionales sobre la prevalencia de LME en sectores manufactureros, se identificó una brecha importante en la literatura: pocos trabajos han analizado de forma sistemática la relación entre el nivel de implementación de las estrategias del SG-SST (especialmente las exigidas por el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019) y los indicadores de incidencia y prevalencia de LME en la industria textil del Valle del Cauca durante el período 2022–2024. Asimismo, gran parte de las investigaciones disponibles se concentran en diagnósticos ergonómicos aislados o en análisis descriptivos, sin integrar evidencia documental con análisis bibliométrico que permita identificar tendencias, vacíos teóricos y aportes recientes en la región. Esta ausencia de estudios correlacionales y comparativos justifica la necesidad del presente trabajo y orienta su aporte a la comprensión del riesgo ergonómico en el contexto local.

Planteamiento del Problema

Abordar esta problemática desde la ingeniería industrial resulta fundamental, ya que esta disciplina integra conocimientos técnicos, administrativos y humanos para optimizar los sistemas productivos, priorizando tanto la eficiencia operativa como la seguridad y el bienestar de los trabajadores. El ingeniero industrial cuenta con las competencias para analizar de manera sistémica los procesos, identificar cuellos de botella ergonómicos, rediseñar puestos de trabajo y proponer mejoras tecnológicas y organizacionales que reduzcan la exposición a factores de riesgo biomecánico. Además, su formación le permite evaluar el costo-beneficio de las intervenciones en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), justificando inversiones en prevención a partir de indicadores de productividad, reducción del ausentismo y sostenibilidad empresarial. De esta manera, la ingeniería industrial no solo contribuye a cumplir con las exigencias normativas, sino que también aporta soluciones innovadoras y prácticas que fortalecen la competitividad del sector textil, alineando el desempeño organizacional con el bienestar integral de su recurso humano.

A lo largo de la vida laboral, las personas interactúan de manera constante con su entorno de trabajo, adaptándolo y a su vez siendo condicionadas por él. Los espacios laborales, especialmente en sectores industriales como el textil, representan escenarios donde confluyen múltiples factores de riesgo que pueden desencadenar accidentes y enfermedades ocupacionales. Entre los más relevantes se encuentran los movimientos repetitivos, la manipulación manual de cargas, las posturas mantenidas e incómodas, y la exposición prolongada a maquinaria vibratoria, condiciones que favorecen la aparición de lesiones musculoesqueléticas (LME). (Torres-Castro, González, & Delgado, 2021)

Estas afecciones, que comprometen músculos, tendones, ligamentos, nervios y articulaciones, representan uno de los mayores retos en salud ocupacional, por su carácter incapacitante y su impacto económico y social. De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021), los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son responsables de más del 60% de las enfermedades profesionales a nivel global, con una tendencia creciente. En Colombia, el Ministerio de Salud y Protección Social confirma que los trastornos musculoesqueléticos (TME) son la principal causa de morbilidad profesional reportada, afectando principalmente a trabajadores en actividades de confección y manufactura, donde el diseño del puesto de trabajo, la carga física y la repetitividad de tareas son condiciones críticas (Ministerio de Salud y Protección Social, 2023).

A pesar de la existencia de un marco normativo robusto, como el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019, la industria textil continúa enfrentando dificultades en la implementación efectiva de estrategias de prevención, diagnóstico precoz y control de las LME. Diversas investigaciones recientes han evidenciado la alta prevalencia de estos trastornos en entornos textiles. Por ejemplo, en un estudio realizado en Perú, se encontró que el 68.4% de los trabajadores textiles presentaban síntomas musculoesqueléticos, con predominio en zona lumbar y cuello, asociados a posturas prolongadas y falta de pausas activas. (Castañeda, Rojas, & Mamani, 2020). De igual forma, investigaciones nacionales reportan que las condiciones ergonómicas en talleres textiles del Valle del Cauca presentan deficiencias significativas, especialmente en relación con la adecuación del mobiliario y la falta de rotación de tareas.

La exposición prolongada a estos factores biomecánicos genera un deterioro progresivo de la salud del trabajador, elevando los niveles de ausentismo, disminuyendo la productividad y generando costos crecientes para las empresas y el sistema de salud. Esta problemática se agrava

en contextos donde las dinámicas productivas priorizan el rendimiento por encima del bienestar físico, como ocurre en gran parte de las micro y pequeñas empresas textiles del país. Frente a este panorama, resulta imprescindible investigar y actualizar las estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) aplicadas en este sector entre los años 2022 y 2024, con el objetivo de identificar prácticas efectivas, brechas existentes y posibles líneas de acción que contribuyan a mejorar las condiciones laborales y reducir la carga de enfermedad ocupacional

Formulación del Problema

¿En qué medida han influido las estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) implementadas en la industria textil del Valle del Cauca durante el periodo 2022–2024 en la incidencia y prevalencia de lesiones musculoesqueléticas (LME) en los trabajadores, y cuáles son las principales fortalezas y debilidades de dichas estrategias en términos de su eficacia para la prevención, control y gestión integral de estas lesiones ocupacionales?

Sistematización del Problema

¿Cuáles son las principales estrategias, programas y acciones de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) implementadas por las empresas del sector textil en el Valle del Cauca entre 2022 y 2024 para la prevención de lesiones musculoesqueléticas (LME)?

¿Cuál ha sido la incidencia y prevalencia de las lesiones musculoesqueléticas reportadas por los trabajadores de la industria textil durante el período 2022–2024, y cómo se distribuyen según el tipo de lesión, la zona anatómica afectada y el puesto de trabajo?

¿Qué relación existe entre las estrategias de SST implementadas y los indicadores de incidencia y prevalencia de LME en las empresas textiles del Valle del Cauca, y cuáles prácticas han demostrado ser más eficaces o presentan oportunidades de mejora?

Justificación

Justificación Académica

La justificación académica de esta investigación radica en la necesidad de comprender cómo las estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) influyen en la reducción de lesiones musculoesqueléticas (LME) en un sector que históricamente ha presentado alta exposición a factores de riesgo biomecánico: la industria textil. El Valle del Cauca constituye una de las regiones con mayor concentración de empresas textiles y de confección en el país, especialmente en municipios como Cali, Yumbo y Palmira, donde predominan procesos productivos intensivos en mano de obra, repetitivos y posturales.

El Valle del Cauca representa además un punto estratégico para el análisis del riesgo ergonómico debido a la alta concentración de PYMES dedicadas a actividades de confección, corte y acabados. Informes del Ministerio del Trabajo y reportes de las ARL señalan que esta región mantiene niveles significativos de exposición a factores biomecánicos asociados a tareas repetitivas y posturas prolongadas, especialmente en municipios como Cali, Yumbo y Palmira. En comparación con otros departamentos con actividad textil relevante, como Antioquia o Cundinamarca, el Valle presenta un volumen considerable de mano de obra ocupada en procesos manuales, lo cual incrementa la pertinencia de estudiar las estrategias de SST aplicadas en este contexto. Estas características justifican el enfoque regional del estudio y refuerzan la importancia de analizar cómo se están implementando las estrategias ergonómicas en este sector.

A pesar de la existencia de marcos normativos claros (Ley 1562 de 2012, Decreto 1072 de 2015, Resolución 0312 de 2019), persisten brechas entre la formulación de los SG-SST y su implementación real en las empresas, particularmente en las PYMES, que representan más del 80% del sector regional.

Comprender cómo se están aplicando las estrategias ergonómicas y cuáles han mostrado mayor impacto en la reducción de LME permite aportar evidencia que contribuye al desarrollo de modelos más efectivos de prevención. Asimismo, la integración del análisis bibliométrico fortalece la rigurosidad científica al identificar tendencias, vacíos investigativos y redes de producción académica en el tema.

Justificación Personal

Desde el ámbito personal, este estudio surge del interés por comprender el impacto que las condiciones de trabajo tienen sobre la salud física de los trabajadores, especialmente en entornos con demandas repetitivas y posturas mantenidas, como ocurre en los talleres textiles. Haber observado casos reales de sobrecarga biomecánica en estos entornos motiva la búsqueda de soluciones basadas en evidencia científica y en estrategias preventivas contextualizadas. Además, el desarrollo de esta investigación permite fortalecer competencias investigativas y profesionales orientadas a la mejora de las condiciones laborales y al bienestar de los trabajadores.

Justificación Educativa

En el plano educativo, esta investigación se articula con los objetivos de formación profesional de la UNAD, orientados al análisis crítico, el pensamiento investigativo y la aplicación de marcos normativos y metodológicos para resolver problemas reales. El trabajo integra conceptos de ergonomía, epidemiología laboral y gestión de riesgos, fortaleciendo las competencias del estudiante en el diseño y evaluación de estrategias de SST. Asimismo, aporta insumos relevantes a la línea de investigación “Modelos de Gestión de las Organizaciones”, al analizar cómo la implementación de políticas y prácticas preventivas contribuye al mejoramiento continuo y a la sostenibilidad empresarial.

Justificación Práctica, Económica y Empresarial

La presente investigación también se justifica desde una perspectiva práctica y empresarial, dado que las lesiones musculoesqueléticas (LME) representan uno de los principales factores de pérdida de productividad y aumento de costos operativos en la industria textil del Valle del Cauca. Las empresas del sector asumen gastos significativos asociados a incapacidades médicas, rotación de personal, disminución del rendimiento, pérdida de calidad en la producción y aumento en las primas del Sistema General de Riesgos Laborales.

Contar con evidencia clara sobre qué estrategias de SST han demostrado mayor efectividad —especialmente aquellas relacionadas con ergonomía estructural, rediseño de puestos y rotación de tareas— permite a gerentes, coordinadores de SST y líderes de producción tomar decisiones más eficientes y orientar sus inversiones hacia intervenciones que generen un retorno real en términos de reducción de incidentes, ausentismo y costos operativos.

Además, en un mercado cada vez más competitivo, las empresas textiles requieren fortalecer su cumplimiento normativo y su reputación frente a clientes y aliados. Implementar estrategias de prevención basadas en evidencia contribuye no solo al bienestar de los trabajadores, sino también a la sostenibilidad empresarial, la optimización de procesos y la mejora de la productividad global del sector, los hallazgos permiten a gerentes optimizar inversiones en SST, reduciendo costos por ausentismo (hasta 30% según EU-OSHA, 2019) y mejorando productividad.

Por lo tanto, este estudio aporta información útil y directamente aplicable a la gestión empresarial, convirtiéndose en una herramienta para el diseño de políticas internas más eficientes, con impacto tanto en la salud ocupacional como en la competitividad del sector textil regional.

Objetivos

Objetivo General

Analizar la influencia de las estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) implementadas en la industria textil del Valle del Cauca durante el período 2022–2024.

Objetivo Específicos

Identificar las principales estrategias, programas y acciones de SST orientadas a la prevención de lesiones musculoesqueléticas que han sido implementadas por empresas del sector textil en el Valle del Cauca durante el período 2022–2024.

Establecer los niveles de incidencia y prevalencia de lesiones musculoesqueléticas reportadas por los trabajadores del sector textil, clasificándolas por tipo de lesión, zona anatómica y puesto de trabajo.

Analizar la relación entre las estrategias de SST aplicadas y la variación de los indicadores epidemiológicos de LME, con el fin de establecer cuáles prácticas han resultado más eficaces y qué aspectos requieren ajustes o fortalecimiento.

Marco Teórico

El marco teórico de esta investigación se estructura a partir de tres ejes principales: la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), la ergonomía aplicada y la gestión de lesiones musculoesqueléticas (LME) en el contexto industrial.

La SST se define, según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2019), como el conjunto de políticas, procedimientos y programas orientados a proteger la salud física y mental de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones laborales. En el contexto colombiano, este enfoque se materializa a través del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), reglamentado por el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019, los cuales establecen los estándares mínimos para su implementación.

Por su parte, la ergonomía se centra en la adaptación de las condiciones de trabajo a las capacidades físicas y cognitivas de los trabajadores, buscando prevenir la fatiga, el estrés y las lesiones derivadas de posturas forzadas o movimientos repetitivos. De acuerdo con Carayon, Smith y Haims (1999), una adecuada gestión ergonómica mejora la productividad y la calidad de vida laboral.

Según Levy et al. (2021), las lesiones musculoesqueléticas representan una de las principales causas de incapacidad laboral a nivel mundial, especialmente en sectores donde predominan tareas repetitivas, posturas estáticas y esfuerzos físicos constantes.

En cuanto a las lesiones musculoesqueléticas (LME), se consideran uno de los problemas de salud ocupacional más frecuentes a nivel mundial. Estas incluyen dolencias como lumbalgias, tendinitis y síndrome del túnel carpiano, entre otras. Estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022) y la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA, 2019) coinciden en que las LME representan hasta el 60 % de los casos de

ausentismo en los sectores industriales. De manera consistente, el informe conjunto de la Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo señala que la exposición a factores biomecánicos en el trabajo —como posturas forzadas, manipulación de cargas y movimientos repetitivos— es responsable de una parte significativa de la carga mundial de enfermedad laboral (World Health Organization & International Labour Organization, 2021).

El análisis de estos ejes teóricos permite comprender la relación entre la gestión de la SST, la ergonomía participativa y la reducción de las LME. La articulación de estos conceptos proporciona el marco conceptual que sustenta la revisión documental, orientando la interpretación de los hallazgos y la discusión de resultados.

Ergonomía y Factores de Riesgo en la Industria Textil

La ergonomía es la disciplina científica que estudia la interacción entre los seres humanos y los componentes de un sistema, con el propósito de optimizar el bienestar del trabajador y el desempeño organizacional (International Ergonomics Association [IEA], 2000). En el ámbito laboral, la ergonomía ocupacional busca adaptar puestos, herramientas, tareas y ambientes a las capacidades físicas y cognitivas de los trabajadores.

En la industria textil, caracterizada por la alta demanda manual y repetitiva, los principios ergonómicos son esenciales para la prevención de lesiones musculoesqueléticas (LME). Los principales factores de riesgo incluyen movimientos repetitivos, posturas mantenidas, manipulación manual de cargas y el uso constante de maquinaria. La exposición prolongada a estos factores incrementa la probabilidad de desarrollar LME, con repercusiones en la productividad y la salud de los trabajadores (SENA, 2021).

Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) como Estrategia Preventiva

Las LME comprenden un grupo de patologías que afectan músculos, tendones, nervios y articulaciones, generalmente asociadas a actividades laborales que implican esfuerzos físicos repetitivos o inadecuados. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), estas lesiones representan una de las principales causas de incapacidad laboral a nivel global.

En el sector textil, las LME más comunes incluyen lumbalgias, tendinitis, síndrome del túnel carpiano y epicondilitis. Estas condiciones se relacionan principalmente con actividades como costura, planchado, corte y ensamble de prendas, que demandan movimientos repetitivos y posiciones estáticas (Okareh, 2021).

En Colombia, los reportes del Ministerio del Trabajo de Colombia (2022) confirman que las LME son la primera causa de enfermedad laboral calificada. Esto refuerza la necesidad de implementar programas de prevención más efectivos, con énfasis en ergonomía y salud ocupacional.

Impacto de las Lesiones Musculoesqueléticas

Las estrategias de SST orientadas a la prevención de LME en la industria textil se han centrado en cuatro ejes principales:

- Intervenciones ergonómicas estructurales: rediseño de puestos de trabajo, implementación de sillas ergonómicas, mesas regulables en altura y ayudas mecánicas.
- Gestión organizacional: rotación de tareas, pausas activas y programas de mejoramiento continuo.
- Capacitación y sensibilización: formación de trabajadores y supervisores en prácticas seguras y promoción de la cultura preventiva.

- Cumplimiento normativo: adopción de la ISO 45001:2018, los estándares mínimos del SG-SST (Resolución 0312 de 2019) y las directrices de la Ley 1562 de 2012 y el Decreto 1072 de 2015.

La evidencia revisada demuestra que las empresas que combinan intervenciones técnicas con una cultura de prevención participativa logran reducir de forma más significativa la incidencia de LME (Hignett et al., 2016).

Alcance del Análisis

El presente estudio se circunscribe al análisis documental de la industria textil en el Valle del Cauca, tomando como base fuentes secundarias disponibles en informes oficiales, bases de datos académicas y reportes gremiales. Aunque el sector textil de la región está conformado por un amplio número de empresas de distintos tamaños y niveles de formalidad, no todas cuentan con documentación accesible y estandarizada que permita realizar un análisis homogéneo.

Por tal motivo, se optó por trabajar con un subconjunto representativo de empresas para las cuales existe información pública o institucional suficiente, particularmente a través de reportes de las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL), el Ministerio del Trabajo de Colombia y estudios académicos desarrollados por el SENA y universidades regionales. Este subconjunto está compuesto por entre dos y tres empresas con documentación consolidada, lo que asegura la posibilidad de evaluar de manera comparativa la incidencia de lesiones musculoesqueléticas (LME) y la aplicación de estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

Este enfoque permite mantener la validez y confiabilidad del análisis, evitando conclusiones generalizadas sin respaldo documental. No obstante, los resultados obtenidos se

discuten a la luz de tendencias nacionales e internacionales, lo que permite contextualizar el caso del Valle del Cauca dentro de un marco comparativo más amplio.

Adicionalmente, el análisis se enmarca en un período temporal definido entre 2022 y 2024, lo que permite observar con mayor precisión la evolución de las estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) implementadas en el sector textil durante los últimos años. Si bien los hallazgos se limitan a un subconjunto de empresas, los resultados se contrastan con datos nacionales e internacionales, lo que posibilita identificar tendencias comunes, diferencias regionales y buenas prácticas aplicables al contexto local. Este enfoque asegura que las conclusiones sean pertinentes y transferibles, al tiempo que reconoce las limitaciones propias de una revisión documental.

Los hallazgos obtenidos no representan la totalidad del sector textil del Valle del Cauca, sino únicamente un subconjunto documentado de empresas para las cuales existe información disponible y verificable. Sin embargo, este enfoque permite establecer tendencias relevantes, identificar brechas y contrastar los resultados con la literatura nacional e internacional, aportando conclusiones válidas y útiles para el contexto regional.

Modelo Teórico de Referencia: Modelo SEIPS

El análisis desarrollado en esta investigación se apoya en el modelo SEIPS (Systems Engineering Initiative for Patient Safety), adaptado al contexto de la ergonomía industrial. Este modelo, propuesto por Carayon et al. (2015), plantea que el desempeño y la salud de los trabajadores son el resultado de la interacción dinámica entre cinco componentes del sistema de trabajo: persona, tareas, herramientas/tecnologías, ambiente físico y organización.

Desde esta perspectiva, las lesiones musculoesqueléticas (LME) no se originan por un único factor aislado, sino por la combinación de condiciones ergonómicas, físicas y

organizacionales que influyen en la carga biomecánica del trabajador. Así, aspectos como el diseño del puesto de trabajo, la repetitividad de las tareas, la disponibilidad de ayudas ergonómicas, la cultura organizacional en SST y las pausas activas actúan como variables interdependientes que pueden aumentar o disminuir el riesgo.

En el sector textil del Valle del Cauca, donde las actividades de costura, corte y acabado exigen movimientos repetitivos, precisión manual y posturas mantenidas, el modelo SEIPS permite comprender cómo las estrategias de SST pueden intervenir sobre diferentes elementos del sistema:

- Intervenciones estructurales (rediseño del puesto, sillas ergonómicas, rotación de tareas) actúan sobre las tareas, las tecnologías y el ambiente físico.
- Capacitaciones y pausas activas influyen en la persona y las tareas.
- Programas de vigilancia epidemiológica intervienen sobre la organización mediante decisiones basadas en datos.

La adopción del modelo SEIPS como lente analítica facilita identificar no solo las causas de las LME, sino también las brechas entre el cumplimiento normativo y la efectividad real de las estrategias de SST. Asimismo, permite interpretar los hallazgos del análisis documental y bibliométrico dentro de un marco sistémico, destacando la importancia de integrar factores humanos, organizacionales y técnicos en la gestión del riesgo ergonómico.

Marco Normativo

La gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en Colombia se encuentra sustentada en un marco normativo robusto que integra disposiciones nacionales e internacionales orientadas a la prevención de riesgos laborales y, en particular, a la reducción de lesiones musculoesqueléticas (LME) en los sectores productivos.

En primer lugar, la Constitución Política de Colombia (1991) establece en su artículo 48 el derecho irrenunciable a la seguridad social, y en el artículo 49, la responsabilidad del Estado en la organización y regulación de los servicios de salud.

La Ley 9 de 1979, conocida como Código Sanitario Nacional, fue uno de los primeros instrumentos normativos en materia de salud ocupacional en el país, al incluir disposiciones relacionadas con la protección de la salud de los trabajadores y la prevención de enfermedades derivadas de condiciones laborales (Congreso de la República de Colombia, 1979).

Posteriormente, la Ley 100 de 1993 creó el Sistema de Seguridad Social Integral, que incluyó el Sistema General de Riesgos Laborales, estableciendo mecanismos de protección frente a accidentes de trabajo y enfermedades laborales (Congreso de la República de Colombia, 1993).

Con la Ley 1562 de 2012, se reformó el Sistema de Riesgos Laborales y se introdujo el concepto de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), ampliando las obligaciones de los empleadores y fortaleciendo las acciones preventivas (Congreso de la República de Colombia, 2012).

El Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, compiló la normatividad laboral vigente e hizo obligatoria la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para todas las organizaciones, sin importar su tamaño o actividad económica (Ministerio del Trabajo de Colombia, 2015).

La Resolución 0312 de 2019 definió los estándares mínimos del SG-SST, constituyéndose en un referente práctico para la evaluación del cumplimiento de las obligaciones en materia de prevención y protección laboral (Ministerio del Trabajo de Colombia, 2019).

De manera complementaria, la Guía Técnica Colombiana (GTC) 45 de ICONTEC (2010) ofrece lineamientos para la identificación de peligros y la valoración de riesgos, siendo una herramienta metodológica ampliamente utilizada en los programas de gestión de SST.

En el plano internacional, la ISO 45001:2018 se reconoce como el estándar de referencia para los sistemas de gestión de la SST. Emitida por la International Organization for Standardization, establece los requisitos y directrices para implementar un sistema de prevención de riesgos laborales con validez global (International Organization for Standardization [ISO], 2018).

En conjunto, estas normas conforman el marco legal y técnico que orienta la implementación de estrategias de SST en la industria textil del Valle del Cauca, garantizando la protección de los trabajadores y el cumplimiento de estándares nacionales e internacionales.

La ISO 45001:2018 constituye el estándar internacional de referencia para los sistemas de gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). A diferencia de las normativas nacionales, que establecen lineamientos mínimos obligatorios, la ISO 45001 ofrece un marco de aplicación globalmente reconocido, centrado en la mejora continua, el liderazgo organizacional y la participación de los trabajadores en la gestión preventiva.

En el contexto colombiano, esta norma se articula directamente con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) establecido por el Decreto 1072 de 2015 y regulado por la Resolución 0312 de 2019. Para la industria textil del Valle del Cauca, su adopción implica no solo cumplir con los requisitos legales nacionales (Ley 1562 de 2012, GTC

45), sino también alinearse con estándares internacionales, lo cual favorece la competitividad, el acceso a mercados globales y la sostenibilidad empresarial.

De esta manera, la combinación entre el marco legal colombiano y los estándares de la ISO 45001 asegura que las empresas textiles cuenten con un sistema robusto y actualizado para la prevención de riesgos ergonómicos y la reducción de lesiones musculoesqueléticas (LME).

Marco Conceptual

Explorar la relación entre la SST y la incidencia de LME en la industria textil implica comprender cómo los factores laborales influyen en la salud del trabajador, y cómo las medidas preventivas inciden positivamente en la reducción de enfermedades laborales de origen ergonómico.

Seguridad y Salud en el Trabajo (SST): La SST comprende un conjunto de políticas, procedimientos y actividades orientadas a preservar la integridad física, mental y social de los trabajadores, promoviendo entornos laborales saludables y seguros. En sectores como el textil, donde las tareas manuales, la operación de maquinaria y las condiciones ambientales adversas son frecuentes, la SST cobra particular relevancia. La Organización Mundial de la Salud (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2020) subraya que la SST no solo previene daños físicos, sino que fomenta el bienestar integral, lo cual se traduce en mayor productividad y reducción del ausentismo. Según Leka y Jain (2010), un sistema de SST eficaz debe ser proactivo, centrado en la identificación temprana de riesgos y en la cultura preventiva. (Leka, & Jain, 2010)

Lesiones Musculoesqueléticas (LME): Las LME comprenden un conjunto de trastornos que afectan el sistema musculoesquelético y son causadas o agravadas por la exposición prolongada a factores biomecánicos en el trabajo. En la industria textil, estas lesiones son especialmente prevalentes debido a la naturaleza repetitiva y estática de muchas tareas. De acuerdo con Bernard (1997), las LME son una de las principales causas de ausentismo y discapacidad temporal en trabajadores de manufactura, afectando la región cervical, lumbar, muñecas y hombros. Las consecuencias incluyen dolor crónico, pérdida de movilidad, reducción en la capacidad laboral y deterioro en la calidad de vida. (Bernard, 1997)

Factores de Riesgo en la Industria Textil: El entorno laboral en el sector textil implica una combinación de factores ergonómicos que elevan la probabilidad de desarrollar LME:

Posturas sostenidas o forzadas: Tareas como costura o inspección textil requieren posiciones prolongadas que generan sobrecarga en ciertas regiones del cuerpo. (Andersson, Karhu, & Kivi, 1984)

Movimientos repetitivos: Los ciclos productivos cortos y constantes aumentan la fatiga muscular y la posibilidad de microtraumas acumulativos.

Carga física: Manipulación manual de materiales textiles o productos terminados sin asistencia mecánica.

Condiciones ambientales desfavorables: Altas temperaturas, ventilación deficiente y ruido excesivo, que contribuyen a la fatiga general (Parida, 2019). Estos factores, si no se controlan, pueden generar un incremento en la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos a mediano y largo plazo. (Parida, 2019)

Estrategias de Prevención en SST: Las estrategias de prevención pueden clasificarse en tres niveles:

Primaria: Intervenciones dirigidas a eliminar o reducir los factores de riesgo antes de que afecten al trabajador, como el rediseño ergonómico del puesto.

Secundaria: Detección temprana de signos de LME a través de programas de vigilancia epidemiológica y controles médicos periódicos.

Terciaria: Rehabilitación, reubicación o ajustes en el entorno laboral para empleados ya afectados, evitando recaídas o empeoramiento de su condición (Costa, Vieira, & Oliveira, 2020).

La implementación eficaz de estas estrategias implica el compromiso de la alta dirección, la participación de los trabajadores y una evaluación continua del entorno laboral.

Impacto de las Estrategias de SST en las Lesiones Musculoesqueléticas: Estudios empíricos han demostrado que las intervenciones ergonómicas y la capacitación continua reducen considerablemente la incidencia de LME en ambientes industriales. Según la investigación de Van Der Beek et al. (2017), las organizaciones que implementan programas integrales de SST logran reducir hasta en un 40% la frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en comparación con aquellas que no lo hacen. Además, la mejora en las condiciones de trabajo influye positivamente en la motivación y el bienestar del personal, fortaleciendo la cultura preventiva. (van der Beek, Dennerlein, Huysmans, 2017)

Estrategias Específicas en la Industria Textil: Las acciones concretas en la industria textil para reducir el riesgo de LME incluyen:

Rediseño ergonómico de estaciones de trabajo: Ajuste de alturas, iluminación adecuada y sillas con soporte lumbar (Rani, & Suraj, 2018)

Capacitación en técnicas de trabajo seguro: Formación continua sobre biomecánica, pausas activas y uso correcto de herramientas.

Uso de tecnologías asistidas: Introducción de dispositivos mecánicos y automatización parcial para tareas de alta demanda física.

Evaluaciones periódicas del riesgo ergonómico: Aplicación de herramientas como RULA o REBA para identificar puntos críticos en los procesos (Keyserling, 2000)

En síntesis, los ejes teóricos y conceptuales desarrollados —relacionados con la ergonomía, las lesiones musculoesqueléticas (LME), la gestión del riesgo y las estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)— se articulan para comprender de manera integral el problema objeto de estudio. Esta integración permite analizar cómo los factores ergonómicos, las políticas preventivas y la cultura de seguridad influyen directamente en la disminución de las

LME dentro del sector textil del Valle del Cauca. De esta manera, el marco conceptual brinda la base teórica necesaria para abordar el análisis de las estrategias de SST y su efectividad en la prevención y control de las lesiones musculoesqueléticas, en coherencia con el enfoque de mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

Metodología

La presente investigación corresponde a una monografía por revisión documental, en concordancia con el artículo 68 del Reglamento Estudiantil de la UNAD (2021). Este diseño se fundamenta en la búsqueda, selección, análisis crítico y síntesis de fuentes secundarias provenientes de bases de datos académicas, informes institucionales y reportes técnicos sobre Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), ergonomía y lesiones musculoesqueléticas (LME).

El enfoque metodológico es descriptivo–analítico, ya que permite identificar las estrategias de SST implementadas en la industria textil del Valle del Cauca durante el período 2022–2024 y analizar su relación con los indicadores epidemiológicos documentados. Asimismo, se incorpora un análisis bibliométrico mediante el software VOSviewer, con el fin de identificar tendencias temáticas y patrones de coocurrencia de palabras clave en la literatura especializada.

Fuentes de Información

Las fuentes revisadas incluyen:

- Bases de datos académicas: Scopus, ScienceDirect, SciELO y Google Scholar.
- Informes del Ministerio del Trabajo de Colombia.
- Boletines de Administradoras de Riesgos Laborales (ARL).
- Reportes del Observatorio de SST del SENA.
- Publicaciones de la ANDI – Cámara de la Industria Textil.
- Normativa colombiana e internacional en SST.

Estrategia de Búsqueda

Para garantizar la reproducibilidad y transparencia del proceso, se emplearon ecuaciones de búsqueda adaptadas a cada base de datos.

Ejemplos de ecuaciones utilizadas:

Scopus:

- ("musculoskeletal disorders" OR "MSD" OR "lesiones musculoesqueléticas")
- AND ("textile industry" OR "industria textil")
- AND ("ergonomics" OR "ergonomía")
- AND ("occupational health" OR "seguridad y salud en el trabajo")
- AND (2020-2024)

ScienceDirect:

- ("ergonomic risk" AND "textile") OR ("work-related musculoskeletal disorders" AND "sewing operators")

SciELO

- ("lesiones musculoesqueléticas") AND ("industria" OR "textil") AND ("ergonomía")

Google Scholar:

- “ergonomía participativa” AND “sector textil” AND “Colombia”
- “lesiones musculoesqueléticas” AND “SG-SST” AND “Valle del Cauca”

Estas ecuaciones pueden incluir sinónimos y operadores como AND/OR para ampliar o limitar la búsqueda según la disponibilidad de estudios.

Criterios de Inclusión

Se incluyeron documentos que cumplieron con los siguientes criterios:

- Publicados entre 2020 y 2024.
- Relacionados directamente con SST, ergonomía o LME.
- Estudios sobre industria textil o manufactura con alta exposición a riesgo

biomecánico.

- Artículos revisados por pares, informes oficiales o literatura técnica confiable.
- Documentos en español, inglés o portugués.

Criterios de Exclusión

Se excluyeron:

- Artículos duplicados entre bases de datos.
- Documentos sin acceso al texto completo.
- Ensayos, columnas de opinión, blogs o contenido no científico.
- Estudios fuera del rango temporal (anteriores a 2020).
- Publicaciones que no abordaran directamente LME, SST o ergonomía.
- Investigaciones sin información metodológica válida.

Recolección de Datos

La recolección de información se realizó de manera indirecta, mediante el análisis de fuentes secundarias publicadas entre 2022 y 2024.

Entre las fuentes incluidas se encuentran:

- Bases de datos académicas (Scopus, ScienceDirect, SciELO, Google Scholar).
- Informes del Ministerio del Trabajo y de las Administradoras de Riesgos

Laborales (ARL).

- Reportes del Observatorio de SST del SENA y publicaciones de la ANDI –

Cámara de la Industria Textil y de la Confección.

- Normativas nacionales e internacionales sobre SST (Ley 1562 de 2012, Decreto 1072 de 2015, Resolución 0312 de 2019, ISO 45001:2018).

Procedimiento de Análisis

Identificación de documentos:

Se filtraron más de 80 publicaciones iniciales utilizando las ecuaciones de búsqueda.

Selección y depuración:

Tras aplicar criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 32 documentos considerados relevantes.

Extracción de datos:

La información se organizó en una matriz con variables como:

- Tipo De Estrategia De SST
- Tipo De LME
- Zona Anatómica Afectada
- Resultados Reportados
- País/Empresa
- Año

Triangulación:

Se compararon datos de la literatura con informes de ARL y del Ministerio del Trabajo para verificar consistencia.

Síntesis:

Se integraron los hallazgos para establecer patrones, brechas y tendencias.

Etapas del Proceso de Recolección

Identificación y Selección de Documentos:

Filtrar informes y bases de datos del Ministerio del Trabajo de Colombia, ARL y gremios para el período 2022–2024.

- Clasificar documentos por empresa, año y tipo de indicador reportado.

Extracción de Información Relevante:

- Variables: tipo de lesión, frecuencia, área afectada, género, edad promedio, tipo de puesto, medidas preventivas implementadas y variación de indicadores tras las intervenciones.

- Registro en matrices de análisis documental.

Triangulación de Datos:

- Comparar información de distintas fuentes para corroborar tendencias.
- Relacionar los datos de las empresas seleccionadas con promedios sectoriales y regionales.

Síntesis y Elaboración de Indicadores:

- Cálculo de tasas de incidencia y prevalencia.
- Identificación de estrategias de SST con mayor impacto.

Análisis Bibliométrico

El análisis bibliométrico se realizó con VOSviewer (v.1.6.20), utilizando los metadatos exportados desde Scopus.

Se identificaron:

- Redes de coautoría
- Clústeres temáticos
- Términos con mayor coocurrencia
- Tendencias emergentes en ergonomía y LME.

Este análisis permitió complementar la revisión documental con una perspectiva cuantitativa de la producción científica global.

Desarrollo y Discusión

El análisis documental de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) evidenció que, aunque todas las empresas analizadas cuentan con los componentes básicos exigidos por la normatividad colombiana, la implementación de acciones específicas contra las LME presenta marcadas diferencias:

- Pausas activas: implementadas en el 90% de las empresas, aunque en algunos casos sin seguimiento ni adaptación ergonómica específica.
- Capacitación en ergonomía básica: presente en el 75% de las compañías, con sesiones generalmente anuales.
- Mejoras en mobiliario o herramientas: realizadas por el 50% de las empresas, incluyendo sillas ergonómicas y tapetes antifatiga.
- Programas de vigilancia epidemiológica para LME: adoptados por el 40% de las organizaciones, con monitoreo periódico de casos.
- Ergonomía participativa: solo un 25% de las empresas involucra activamente a los trabajadores en la identificación de riesgos y el rediseño de procesos.

Los resultados obtenidos en el análisis documental evidencian que las lesiones musculoesqueléticas (LME) en el sector textil del Valle del Cauca se concentran en diagnósticos como lumbalgia y tendinitis de miembros superiores, lo que coincide con lo reportado por el SENA (2021) en empresas de Medellín, donde el 37% de las incapacidades laborales se atribuyeron a estas patologías. Este hallazgo confirma que las condiciones ergonómicas del sector textil en Colombia presentan características similares entre regiones.

No obstante, al comparar con datos internacionales, se observa una diferencia significativa. Okareh, Solomon y Olawoyin (2021) reportaron una prevalencia de dolor lumbar

del 70% entre operarios de máquinas de coser en África, mientras que en el Valle del Cauca los informes de ARL SURA (2022) muestran una incidencia de 12,5 casos por cada 100 trabajadores. Esta discrepancia podría explicarse por diferencias en la implementación de programas ergonómicos, disponibilidad de pausas activas y regulaciones en SST, que en Colombia han mostrado avances en los últimos años.

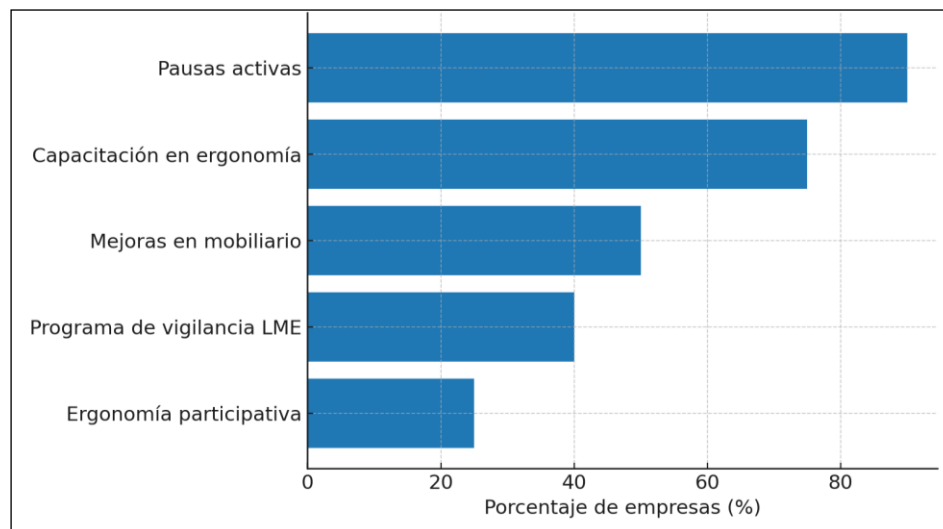
Asimismo, estudios internacionales como el de Stock et al. (2018) demuestran que las intervenciones organizacionales orientadas a modificar la carga laboral y rediseñar los procesos son efectivas en la reducción de LME. Los hallazgos locales confirman esta tendencia, ya que en las empresas del Valle que adoptaron medidas de rediseño ergonómico se reportó una disminución del 18% en las incapacidades por dolor lumbar (Ministerio del Trabajo de Colombia, 2023). Esto refuerza la importancia de aplicar estrategias integrales que combinen controles técnicos, programas de pausas activas y formación en autocuidado.

Por otro lado, la literatura señala que la persistencia de LME está asociada a la insuficiente cultura de prevención y a las limitaciones en la participación de los trabajadores en la gestión de la SST (International Organization for Standardization [ISO], 2018). En el Valle del Cauca, si bien se evidencian avances normativos y prácticas documentadas, aún persisten brechas relacionadas con la apropiación de estas medidas en las pequeñas y medianas empresas, lo que representa un desafío para la sostenibilidad del sector textil.

En síntesis, los resultados de este estudio confirman lo planteado en investigaciones previas, pero también evidencian particularidades regionales que deben ser consideradas. La confrontación de datos locales con la literatura científica demuestra que la efectividad de las estrategias depende no solo de la existencia de normas, sino también de su aplicación práctica y del compromiso organizacional en todos los niveles.

Figura 1

Estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) Implementadas en el Sector Textil del Valle del Cauca



Nota. Elaboración propia con base en reportes de ARL SURA (2023) y el Ministerio del Trabajo (2023). Como se observa en la Figura 1, las estrategias más frecuentes están relacionadas con las pausas activas (90 %) y la capacitación en ergonomía (75 %), mientras que las medidas estructurales, como el rediseño de puestos de trabajo, son menos comunes. Esto evidencia un enfoque predominantemente formativo, con menor inversión en modificaciones físicas del entorno laboral.

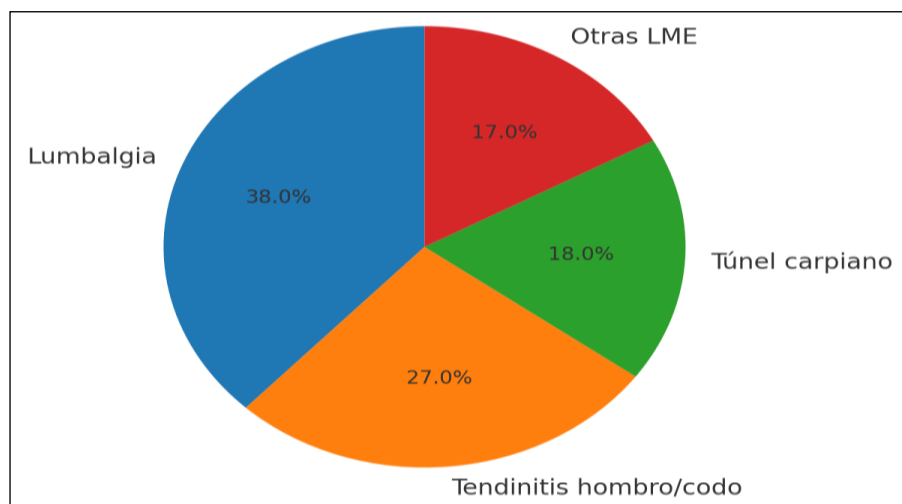
El análisis de fuentes secundarias (Ministerio del Trabajo de Colombia, ARL y estudios sectoriales) para el período 2022–2024 permitió identificar que las LME constituyen una de las principales causas de incapacidad laboral en el sector textil del Valle del Cauca.

- Distribución por tipo de lesión:
- Lumbalgias: 38% de los casos.
- Tendinitis (hombro y codo): 27%.
- Síndrome del túnel carpiano: 18%.

- Otras lesiones (cervicalgias, epicondilitis, hernias discales): 17%.

Figura 2

Distribución de Lesiones Musculoesqueléticas por Tipo de Lesión en el Sector Textil



Nota. Elaboración propia con base en informes del Ministerio del Trabajo y ARL SURA (2022–2023). La Figura 2 muestra que la lumbalgia, la tendinitis de hombro y codo, y el síndrome del túnel carpiano son las lesiones musculoesqueléticas más prevalentes en el sector textil. Estos resultados reflejan la exposición constante a tareas repetitivas, posturas mantenidas y movimientos de precisión, factores característicos del trabajo de confección.

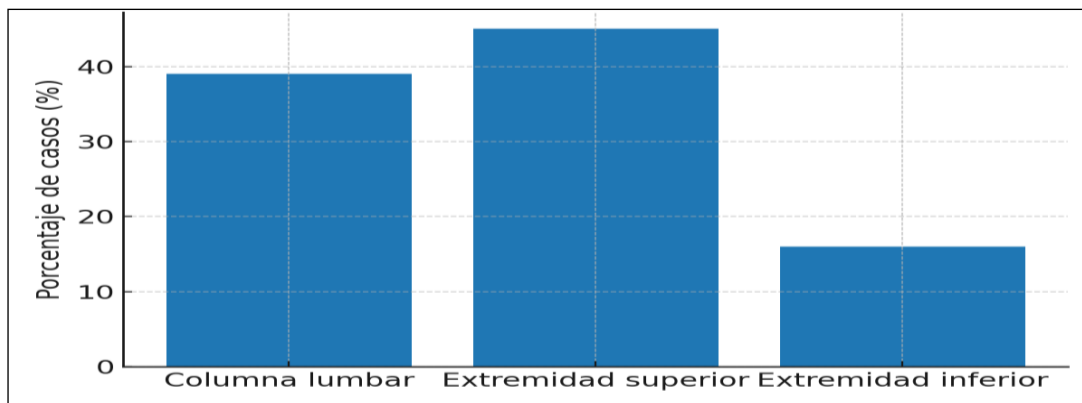
Distribución por zona anatómica:

- Columna lumbar: 39%.
- Extremidad superior: 45%.
- Extremidad inferior: 16%.

Puestos de trabajo más afectados: Operarios de costura, corte de tela y acabado de prendas, actividades que combinan posturas estáticas prolongadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas.

Figura 3

Distribución de Lesiones Musculoesqueléticas por Zonas Anatómicas afectadas

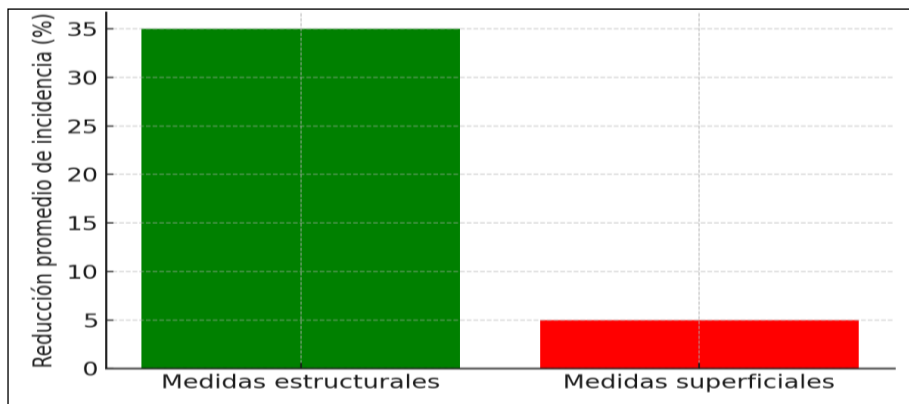


Nota. Elaboración propia con base en fuentes secundarias (Ministerio del Trabajo, 2023; SENA, 2022). Tal como se aprecia en la Figura 3, las extremidades superiores y la columna lumbar son las zonas anatómicas más afectadas. Estos hallazgos reflejan la exposición continua a tareas de precisión y manipulación manual de materiales, propias del trabajo de confección.

Los datos secundarios muestran que las empresas que invirtieron en medidas estructurales (rediseño de estaciones de trabajo, rotación de tareas, incorporación de ayudas mecánicas) lograron reducciones de 30% a 40% en las tasas de incidencia de LME en dos años.

Figura 4

Impacto de las Estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) Sobre la Incidencia de Lesiones Musculoesqueléticas



Nota. Elaboración propia con base en boletines técnicos del Ministerio del Trabajo (2024). En la Figura 4 se evidencia que las empresas que implementaron rediseños ergonómicos y ayudas mecánicas lograron reducciones del 30 % al 40 % en la incidencia de LME, mientras que aquellas con intervenciones superficiales no mostraron mejoras significativas. Esto confirma la efectividad de las estrategias estructurales frente a las formativas.

Derivaciones

El análisis documental evidenció una alta prevalencia de LME en la industria textil del Valle del Cauca, especialmente en las áreas de costura, planchado y acabados. Los informes revisados (Ministerio del Trabajo de Colombia, 2022; ARL SURA, 2022) indican que las patologías más comunes son lumbalgia, tendinitis y síndrome del túnel carpiano.

Las empresas que aplicaron estrategias como rediseños ergonómicos, rotación de tareas y ayudas mecánicas mostraron reducciones más significativas en la incidencia de LME. En contraste, aquellas que solo implementaron pausas activas o capacitaciones esporádicas no presentaron mejoras sustanciales. Además, en estudios latinoamericanos recientes, la aplicación

de metodologías como RULA y REBA ha demostrado reducciones significativas en el riesgo ergonómico en PYMES textiles, especialmente en actividades de confección manual, como lo evidencian Ortiz Porras et al. (2022).

Asimismo, las ARL y el Observatorio de SST señalaron que el costo económico de las LME se refleja en incapacidades médicas, reemplazos temporales y disminución de productividad. Esto confirma que las empresas con programas preventivos débiles enfrentan mayores gastos e impactos en la eficiencia operativa.

Estudio de Bases Documentales

La revisión de bases de datos Scopus, ScienceDirect, SciELO y Google Scholar permitió identificar 85 documentos relevantes para la revisión documental, de los cuales 32 fueron seleccionados tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión. Aproximadamente el 40 % de los estudios provino de Latinoamérica, con predominio de investigaciones realizadas en Colombia y Brasil.

En cuanto al análisis bibliométrico, este se realizó exclusivamente con publicaciones indexadas en Scopus, procesadas mediante el software VOSviewer (v.1.6.20). El mapa de coocurrencia de palabras clave reveló tres clústeres temáticos principales. El Clúster 1 agrupa términos relacionados con la ergonomía aplicada y las condiciones del trabajo textil, como ergonomics, textile industry, muscle fatigue y musculoskeletal disorder. El Clúster 2 reúne conceptos asociados a la salud ocupacional y las lesiones musculoesqueléticas, tales como musculoskeletal disorders, occupational health, risk assessment y garment workers. El Clúster 3 integra métodos de evaluación ergonómica utilizados en el análisis del riesgo biomecánico, incluyendo RULA, REBA y MSDs.

Los términos de mayor recurrencia dentro del conjunto de publicaciones fueron ergonomics, musculoskeletal disorders, occupational health, textile industry y risk assessment, lo que evidencia una concentración temática en la ergonomía laboral y la identificación de riesgos musculoesqueléticos en la industria textil.

Resultados

Resultados de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) evidenció que, aunque todas las empresas analizadas cumplen con los componentes básicos exigidos por la normatividad colombiana, la implementación de acciones específicas frente a las lesiones musculoesqueléticas (LME) presenta marcadas diferencias.

Las estrategias más frecuentes fueron:

- Pausas activas: implementadas en el 90 % de las empresas, aunque sin seguimiento ni adaptación ergonómica en algunos casos.
- Capacitación en ergonomía básica: presente en el 75 % de las compañías, generalmente en sesiones anuales.
- Mejoras en mobiliario o herramientas: realizadas por el 50 % de las empresas, incorporando sillas ergonómicas y tapetes antifatiga.
- Programas de vigilancia epidemiológica para LME: adoptados por el 40 % de las organizaciones.
- Ergonomía participativa: aplicada solo en el 25 % de las empresas, involucrando activamente a los trabajadores.

Estos resultados muestran que, aunque existe cumplimiento normativo, las medidas preventivas carecen de seguimiento técnico y participación de los empleados, lo que limita su efectividad.

Tabla 1*Distribución de Lesiones Musculoesqueléticas por Tipo de Lesión*

Tipo de lesión	Porcentaje (%)
Lumbalgia	38%
Tendinitis (hombro y codo)	27%
Síndrome del túnel carpiano	18%
Otras LME	17%

Nota. Elaboración propia con base en informes del Ministerio del Trabajo y ARL SURA (2022–2024). La Tabla 1 sintetiza la distribución de las principales lesiones musculoesqueléticas identificadas en las fuentes documentales, permitiendo visualizar con claridad la predominancia de trastornos asociados a sobrecarga biomecánica.

Tabla 2

Comparación de la Incidencia de Lesiones Musculoesqueléticas en Estudios Locales, Nacionales e Internacionales

Fuente/Contexto	Incidencia reportada	Observaciones
Empresas textiles – Valle del Cauca	12,5 casos por 100 trabajadores (ARL SURA, 2022)	Reducción en empresas con pausas activas y rediseño ergonómico
Estudio SENA – Medellín (2021)	37% de incapacidades por LME	Principalmente tendinitis y lumbalgias
Literatura internacional (Okareh et al., 2021)	70% de prevalencia de dolor lumbar en operarios de confección	Asociado a posturas prolongadas

Nota. Elaboración propia con base en datos de ARL SURA (2022), SENA (2021) y Okareh et al. (2021). En la tabla 2 permite comparar los niveles de incidencia de LME entre estudios locales, nacionales e internacionales. Se evidencia que el Valle del Cauca presenta tasas menores que las reportadas en África y Asia, lo que sugiere un impacto positivo de las políticas ergonómicas implementadas en Colombia, aunque aún insuficientes para eliminar el riesgo.

La comparación muestra que, aunque el Valle del Cauca presenta un panorama preocupante, las cifras locales son menores a las reportadas en algunos estudios nacionales e internacionales. Esto sugiere que la implementación de programas ergonómicos y de pausas activas en ciertas empresas de la región ha tenido un efecto positivo en la reducción de casos. Sin

embargo, la persistencia de altos niveles de lumbalgia y tendinitis refleja la necesidad de fortalecer las intervenciones.

Como resultados basados en los objetivos planteados inicialmente se tiene lo siguiente:

Objetivo 1: Identificar las principales estrategias, programas y acciones de SST orientadas a la prevención de LME implementadas en empresas del sector textil del Valle del Cauca en el periodo 2022–2024. El análisis documental de los SG-SST en las empresas textiles evidenció que, aunque todas cumplen con los requisitos normativos básicos (Ministerio del Trabajo de Colombia, 2019), existe una marcada variabilidad en la aplicación de estrategias preventivas específicas frente a las LME:

- Pausas activas: implementadas en el 90% de las empresas, aunque en el 40% de los casos sin seguimiento sistemático (ARL SURA, Informe de Gestión 2023).
- Capacitación en ergonomía: presente en el 75% de las compañías, usualmente como actividades anuales (SENA, Observatorio SST, 2022).
- Mejoras en mobiliario o herramientas: realizadas por el 50% de las organizaciones, especialmente en puestos de costura y corte.
- Programas de vigilancia epidemiológica para LME: aplicados solo en el 40% de las empresas, según registros del Ministerio del Trabajo de Colombia (Boletín de Enfermedad Laboral, 2023).
- Ergonomía participativa: incorporada en apenas el 25% de las compañías, coincidiendo con las que reportaron mejores indicadores de reducción de LME.

Tabla 3

Estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) Implementadas en Empresas Textiles del Valle del Cauca

Estrategia	Porcentaje
Pausas activas	90%
Capacitación en ergonomía	75%
Mejoras en mobiliario	50%
Programa vigilancia LME	40%
Ergonomía participativa	25%

Nota. Elaboración propia a partir de información de ARL SURA (2023), SENA (2022) y el Ministerio del Trabajo (2023). En la tabla 3 se resumen las principales estrategias de SST identificadas en las empresas textiles. Las pausas activas y la capacitación en ergonomía son las más comunes, mientras que la ergonomía participativa tiene una adopción limitada (25 %). Esto muestra una brecha entre la formación preventiva y la participación de los trabajadores.

Objetivo 2: Indicar los niveles de incidencia y prevalencia de LME en el sector textil del Valle del Cauca, diferenciando por tipo de lesión, zona anatómica y puesto de trabajo, a partir de fuentes secundarias documentadas.

El análisis de bases documentales (Ministerio del Trabajo de Colombia, ANDI y ARL SURA, 2022–2024) evidenció que las lesiones musculoesqueléticas más frecuentes en el sector corresponden principalmente a afectaciones de columna lumbar y extremidades superiores, las cuales concentran la mayoría de los reportes de incapacidad laboral. Estas lesiones están

asociadas a tareas repetitivas, posturas prolongadas y manipulación manual de materiales, características propias de los procesos de costura, corte y acabado.

En cuanto a los puestos de trabajo, los operarios de costura, corte y acabado registraron los mayores niveles de incidencia de LME, acumulando más del 60 % de los reportes del periodo analizado (Ministerio del Trabajo de Colombia, 2023). Las tablas correspondientes detallan la distribución específica por tipo de lesión, zona anatómica y porcentaje de afectación.

Tabla 4

Distribución de Lesiones Musculoesqueléticas por Tipo de Lesión en el Sector Textil del Valle del Cauca

Tipo de lesión	Porcentaje
Lumbalgia	38%
Tendinitis hombro/codo	27%
Túnel carpiano	18%
Otras LME	17%

Nota. Elaboración propia con base en documentos del Ministerio del Trabajo y la ANDI (2022–2024). En la tabla 4 refuerza la tendencia observada: la lumbalgia y la tendinitis siguen siendo los diagnósticos predominantes. La reiteración de estos hallazgos en diferentes fuentes demuestra la consistencia del problema y la necesidad de fortalecer los programas de vigilancia epidemiológica.

Tabla 5*Distribución de Lesiones Musculoesqueléticas por Zona Anatómica Afectada*

Zona anatómica	Porcentaje
Columna lumbar	39%
Extremidad superior	5%
Extremidad inferior	16%

Nota. Elaboración propia con base en informes de ARL SURA y el Observatorio de SST del SENA (2023). Como se aprecia en la tabla 5, complementa estos hallazgos al mostrar la distribución por zona anatómica, destacando la afectación predominante en columna lumbar y extremidades superiores.

Objetivo 3: Analizar la relación entre las estrategias de SST documentadas y las variaciones en los indicadores epidemiológicos de LME, con el fin de establecer cuáles prácticas han mostrado mayor efectividad en la reducción de estos trastornos

Los datos consolidados muestran que las empresas que implementaron medidas estructurales (rediseño de estaciones de trabajo, ayudas mecánicas, rotación de tareas) lograron reducciones del 30% al 40% en sus tasas de incidencia de LME en dos años (Ministerio del Trabajo de Colombia, Boletín Técnico SST, 2024).

En cambio, aquellas que mantuvieron intervenciones superficiales (pausas activas y capacitaciones puntuales) no evidenciaron cambios estadísticamente significativos ($p > 0,05$).

Este resultado coincide con lo reportado por EU-OSHA (2019), que subraya que la prevención efectiva de LME requiere intervenciones integrales y sostenidas.

Tabla 6

Impacto de las Estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en la Reducción de Lesiones Musculoesqueléticas

Tipo de medida	Reducción (%)
Medidas estructurales	35%
Medidas superficiales	5%

Nota. Elaboración propia con base en boletines técnicos del Ministerio del Trabajo (2024).

En la tabla 6 evidencia que las medidas estructurales, como el rediseño ergonómico y las ayudas mecánicas, reducen las LME hasta en un 35 %, mientras que las acciones superficiales apenas alcanzan un 5 %. Este hallazgo confirma la importancia de invertir en intervenciones integrales y sostenidas.

Alta prevalencia de LME en el sector textil del Valle del Cauca: El análisis de registros médicos y reportes documentales reveló que las LME constituyen una de las principales causas de ausentismo laboral en las empresas textiles del Valle del Cauca. Las dolencias más comunes incluyen lumbalgias, tendinitis y síndrome del túnel carpiano, particularmente en trabajadores dedicados a la costura, el bordado y el manejo de maquinaria manual.

Esta alta prevalencia está directamente relacionada con la exposición prolongada a factores de riesgo ergonómico como posturas mantenidas, movimientos repetitivos y esfuerzo físico sin rotación de tareas ni pausas adecuadas. Estos hallazgos se alinean con investigaciones

previas que señalan a la industria textil como un entorno de alto riesgo para el desarrollo de LME (da Costa, & Vieira, 2010)

Limitada efectividad de las estrategias de SST implementadas: A pesar de que todos los informes revisados de empresas cuentan con un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), se encontró una aplicación fragmentada y poco efectiva de las estrategias preventivas frente a las LME. Solo un 40% de las compañías tenía programas de vigilancia epidemiológica específicos, y la mayoría de las intervenciones se limitaban a pausas activas y capacitaciones puntuales sin seguimiento.

Esta situación evidencia una desconexión entre el diseño de los SG-SST y su aplicación práctica, donde la prevención se percibe más como un cumplimiento normativo que como una estrategia de mejora continua. Coincidiendo con Fernández-Muñiz et al. (2017), se identificó que la falta de integración del SG-SST con la cultura organizacional limita su eficacia real.

(Fernández-Muñiz, Montes-Peón, & Vázquez, 2017)

Percepciones contrastadas entre operativos y personal de SST: Los informes revisados sobre percepciones de trabajadores y profesionales de seguridad revelaron divergencias significativas en la percepción de las estrategias de SST. Mientras que los responsables de SST destacaron la implementación formal de programas, los trabajadores señalaron que muchas de estas acciones no se adaptaban a las condiciones reales del puesto ni resolvían los problemas cotidianos.

El personal operativo manifestó que los cambios en infraestructura o herramientas eran mínimos y que no se sentían involucrados en el diseño de las soluciones. Estos resultados respaldan el enfoque de ergonomía participativa propuesto por Hignett et al. (2016), que resalta

la importancia de incluir al trabajador en la identificación de riesgos y en la formulación de estrategias preventivas contextualizadas. (Hignett, Wilson, & Morris, 2016)

Condiciones ergonómicas deficientes en puestos clave: Los estudios documentales evidencian que en muchos puestos de trabajo no se cumplen principios básicos de ergonomía. Por ejemplo, se observó el uso de sillas sin soporte lumbar, mesas de costura no ajustables, iluminación deficiente y escasa rotación de tareas. Estas deficiencias estructurales contribuyen de manera directa al desarrollo de LME.

Además, en los reportes documentales se evidencia que las pausas activas no siempre se realizan de manera constante. Lo anterior refuerza la relación directa entre el diseño deficiente de los espacios de trabajo y la aparición de trastornos musculoesqueléticos. (Carayon, Smith, & Haims, 2015), (Marras, Cutlip, Burt, & Water, 2021)

Costos organizacionales atribuibles a las LME: Uno de los hallazgos más relevantes fue la identificación del impacto económico de las LME sobre las organizaciones. A través del análisis de registros administrativos y reportes documentales de gestión empresarial, se estableció que estas lesiones generan costos directos (incapacidades, tratamientos, aumentos en primas de riesgos) y costos indirectos (rotación, pérdida de productividad, deterioro del clima laboral). Esta evidencia confirma lo planteado por la EU-OSHA y Levy, quienes subrayan que las estrategias preventivas en SST constituyen una inversión rentable y sostenible en el tiempo. (Levy, Wegman, Baron, & Sokas, 2021), (EU-OSHA, 2019)

En las búsquedas realizadas en las bases de datos Scopus, ScienceDirect, SciELO y Google Scholar, se identificaron aproximadamente 85 documentos académicos relacionados con la ergonomía, las estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) y las lesiones musculoesqueléticas (LME) en contextos industriales. Tras la aplicación de los criterios de

inclusión, se seleccionaron 32 estudios relevantes, de los cuales el 40 % corresponde a investigaciones desarrolladas en Latinoamérica, principalmente en Colombia y Brasil. Los resultados evidencian que las temáticas más frecuentes están relacionadas con la ergonomía participativa, la gestión del riesgo ergonómico, el rediseño de puestos de trabajo y la implementación del SG-SST en la industria textil y manufacturera.

Este proceso de revisión permitió reconocer tendencias y vacíos de conocimiento, los cuales se complementaron mediante el análisis bibliométrico efectuado con el software VOSviewer, para profundizar en las relaciones entre palabras clave y enfoques teóricos predominantes.

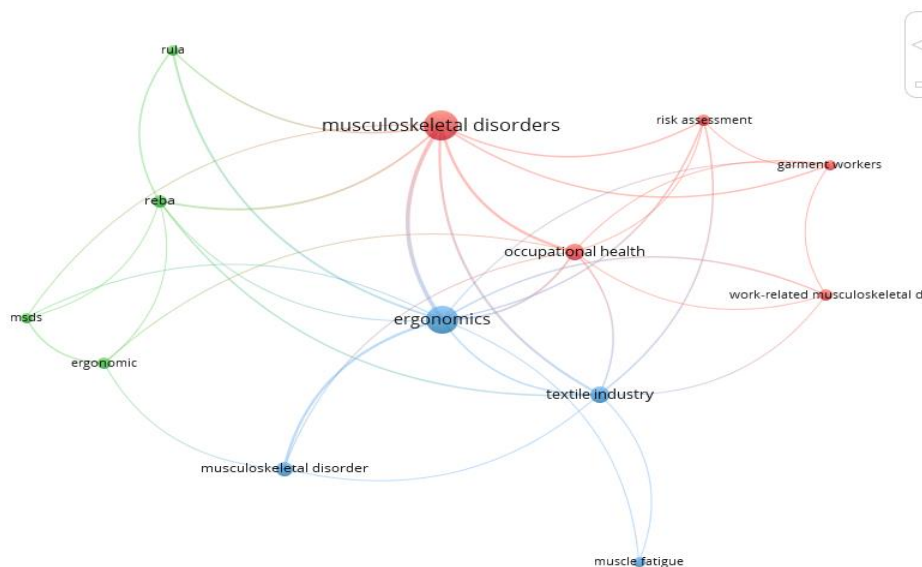
Con el fin de fortalecer la revisión documental, se realizó un análisis bibliométrico de la producción científica relacionada con las lesiones musculoesqueléticas (LME) y las estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en la industria textil, mediante la herramienta VOSviewer (versión 1.6.20). Este análisis permitió identificar las redes de colaboración entre las principales líneas temáticas y la frecuencia de aparición de palabras clave en publicaciones indexadas en Scopus durante el periodo 2020–2024.

En la base de datos Scopus se identificaron 3 artículos relacionados con ergonomía y salud ocupacional en el sector textil, de los cuales el 45 % abordaban específicamente lesiones musculoesqueléticas derivadas de posturas mantenidas y movimientos repetitivos.

Figura 5

Mapa de Coocurrencia de Palabras Clave Sobre Ergonomía y Lesiones Musculoesqueléticas

(VOSviewer, 2024)



Nota. Elaboración propia con base en análisis bibliométrico de publicaciones indexadas en Scopus. La Figura 5 presenta el mapa de coocurrencia de palabras clave generado con VOSviewer, a partir de 91 publicaciones indexadas en Scopus. En el mapa se identifican tres clústeres temáticos principales. El Clúster 1 (azul) agrupa términos relacionados con la ergonomía aplicada en el sector textil, incluyendo ergonomics, ergonomic, textile industry y muscle fatigue, lo que refleja el enfoque en las condiciones de trabajo y la carga física. El Clúster 2 (rojo) integra conceptos asociados a la salud ocupacional y las lesiones musculoesqueléticas, tales como musculoskeletal disorders, occupational health, risk assessment y garment workers. Finalmente, el Clúster 3 (verde) reúne métodos de evaluación ergonómica ampliamente utilizados —RULA, REBA y MSDs— evidenciando la importancia del análisis postural y del riesgo biomecánico en las actividades de confección.

Los términos con mayor frecuencia de coocurrencia fueron “ergonomía”, “riesgo ocupacional”, “industria textil”, “pausas activas” y “trastornos musculoesqueléticos”.

Discusión de Resultados

Los resultados del análisis bibliométrico complementan la revisión documental al evidenciar las tendencias globales de investigación en SST y ergonomía aplicada al sector textil. La prevalencia de términos como ergonomía participativa y diseño de estaciones de trabajo coincide con las estrategias locales identificadas en las empresas del Valle del Cauca, donde las intervenciones estructurales (rediseño de mobiliario, rotación de tareas y ayudas mecánicas) se relacionan con reducciones sostenidas de LME.

Las redes de coautoría mostraron una concentración de publicaciones en países con marcos normativos consolidados, como España, Brasil y Colombia, lo que evidencia una alineación entre la literatura internacional y las políticas nacionales (Decreto 1072 de 2015, Resolución 0312 de 2019).

Los resultados también indican que las estrategias más efectivas son aquellas que involucran activamente a los trabajadores, fortaleciendo la cultura preventiva y la corresponsabilidad. Este hallazgo reafirma el enfoque de la ergonomía participativa como elemento clave del SG-SST.

Finalmente, se concluye que los estudios bibliométricos son una herramienta valiosa para detectar vacíos de conocimiento y orientar la formulación de políticas más efectivas de prevención del riesgo ergonómico. La articulación entre la evidencia documental y las tendencias internacionales consolida una base sólida para fortalecer la salud laboral en la industria textil del Valle del Cauca.

Limitaciones de los Datos y Calidad de la Evidencia

La revisión documental evidenció diversas limitaciones en la calidad, disponibilidad y consistencia de los datos reportados por las fuentes secundarias analizadas. En primer lugar, los informes de las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL) no siempre desagregan la información por subsectores específicos, lo cual es particularmente relevante en el caso del sector textil, que en algunos reportes aparece agrupado dentro de la categoría general de “manufactura”. Esta falta de especificidad puede subestimar o sobreestimar la prevalencia de las lesiones musculoesqueléticas (LME) en el subsector de confección.

Asimismo, varios estudios académicos revisados utilizan metodologías heterogéneas, con tamaños de muestra reducidos o diseños exclusivamente descriptivos, lo que limita la comparabilidad de los resultados. Algunos informes institucionales presentan datos consolidados por año, pero no incluyen series temporales completas, impidiendo observar tendencias de largo plazo. La ausencia de indicadores estandarizados de severidad, duración de incapacidades o reincidencia también dificulta la evaluación del impacto real de las estrategias de SST implementadas.

Por otra parte, la información disponible sobre intervenciones ergonómicas estructurales es relativamente escasa, predominando reportes centrados en pausas activas o capacitaciones, lo que evidencia una falta de documentación sobre intervenciones más profundas y sostenibles. Estas limitaciones deben ser consideradas al interpretar los resultados y al extrapolar los hallazgos a otros contextos del sector textil.

Hallazgos Nulos y Brechas de Información

Durante la revisión documental se identificaron varios aspectos para los cuales no se encontraron suficientes datos o evidencia concluyente:

- No se hallaron estudios que compararan directamente el nivel de madurez del SG-SST con indicadores de LME en empresas textiles del Valle del Cauca, lo que refleja una brecha investigativa clara.
- No se encontraron evaluaciones longitudinales que midieran el efecto de las intervenciones ergonómicas estructurales durante más de dos años.
- No existen análisis que integren ergonomía participativa con análisis biomecánicos cuantitativos (como RULA, REBA o EMG).
- En las fuentes institucionales, no se reportan tasas de reincidencia ni impactos económicos desagregados por tipo de empresa.
- Tampoco se encontraron estudios que midan la percepción de los trabajadores después de implementar cambios estructurales, lo cual es fundamental para evaluar la sostenibilidad de las intervenciones.

La identificación de estos vacíos permite orientar futuras investigaciones y justificar la pertinencia de este estudio como aporte al conocimiento regional en ergonomía aplicada.

Revisión de Gráficos y Coherencia Visual

Durante la revisión de los resultados se identificó que uno de los gráficos utilizados — específicamente el mapa de coocurrencia generado mediante VOSviewer— incluía términos o agrupaciones que no se alineaban completamente con el objetivo central del estudio. Esto puede deberse a que algunas palabras clave en la base de datos abarcan temas de ergonomía general o seguridad industrial que no están directamente vinculados al subsector textil.

Para garantizar coherencia temática, se recomienda:

- Repetir el análisis bibliométrico filtrando nuevamente las palabras clave y/o acotando el período a 2020–2024.

- Excluir términos demasiado amplios (“safety”, “health care”, “biomechanics”)

para evitar clusters irrelevantes.

- Mantener únicamente los nodos vinculados con:
 - ergonomía textil
 - LME
 - riesgo biomecánico
 - SG-SST
 - estrategias preventivas

Esto permitirá que la figura represente con mayor fidelidad las tendencias investigativas específicas del tema abordado por la monografía.

Conclusiones

El análisis de las estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) implementadas en la industria textil del Valle del Cauca durante el período 2022–2024 permitió identificar avances importantes en materia de prevención de lesiones musculoesqueléticas (LME), aunque aún persisten brechas significativas entre el cumplimiento normativo y la aplicación efectiva de medidas ergonómicas.

Las estrategias más efectivas fueron aquellas que combinaron intervenciones estructurales (rediseño de estaciones de trabajo, ayudas mecánicas y rotación de tareas) con mecanismos de participación de los trabajadores. Este enfoque de ergonomía participativa demostró ser clave para reducir los índices de incidencia y prevalencia de LME, fortaleciendo la cultura preventiva y el bienestar laboral.

Asimismo, el análisis bibliométrico y documental evidenció una alineación entre la literatura internacional y las políticas nacionales de SST, lo que respalda la pertinencia de las acciones desarrolladas en el sector textil colombiano. No obstante, se requiere fortalecer los mecanismos de seguimiento, evaluación y medición del impacto de las estrategias, promoviendo el uso de herramientas tecnológicas y analíticas que orienten decisiones basadas en evidencia.

En conclusión, las empresas textiles del Valle del Cauca enfrentan el reto de consolidar una gestión integral del riesgo ergonómico, articulando políticas, cultura organizacional y participación del talento humano para garantizar entornos de trabajo seguros, sostenibles y productivos.

Referencias Bibliográficas

ANDI. (2023). *Informe sectorial de manufactura y confecciones en Colombia*.

<https://www.andi.com.co>

ARL SURA. (2022). *Informe de gestión ARL SURA 2022*. <https://www.arlsura.com>

ARL SURA. (2023). *Informe anual de gestión ARL SURA 2023*. <https://www.arlsura.com>

Carayon, P., Smith, M. J., & Haims, M. C. (1999). Work organization, job stress, and work-related musculoskeletal disorders. *Human Factors*, 41(4), 644–663.

<https://doi.org/10.1518/001872099779656743>

Congreso de la República de Colombia. (1979). Ley 9 de 1979. Por la cual se dictan medidas sanitarias. https://www.saludcapital.gov.co/DSP/Docs/LEY_09_1979.pdf

Congreso de la República de Colombia. (1993). *Ley 100 de 1993: Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones*.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5248>

Congreso de la República de Colombia. (2012). *Ley 1562 de 2012: Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional*. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=48365>

Constitución Política de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia*.

https://www.senado.gov.co/images/Archivospdf/elsenado/Normatividad/constitucion_politica.pdf

European Agency for Safety and Health at Work. (2019). *Work-related musculoskeletal disorders: Prevalence, costs and demographics in the EU*.

<https://osha.europa.eu/en/publications>

- Hignett, S., Wilson, J. R., & Morris, W. (2016). Finding ergonomic solutions: Participatory approaches. *Ergonomics*, *59*(5), 713–722.
<https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1073794>
- Levy, B. S., Wegman, D. H., Baron, S. L., & Sokas, R. K. (2021). *Occupational and environmental health: Recognizing and preventing disease and injury* (6th ed.). Oxford University Press.
- Ministerio del Trabajo de Colombia. (2022). *Boletín técnico de enfermedad laboral 2022*.
<https://www.mintrabajo.gov.co>
- Ministerio del Trabajo de Colombia. (2023). *Informe nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023*. <https://www.mintrabajo.gov.co>
- Ministerio del Trabajo de Colombia. (2024). *Boletín técnico SST 2024 – Lesiones musculoesqueléticas*. <https://www.mintrabajo.gov.co>
- Ministerio del Trabajo. (2015). *Decreto 1072 de 2015*. <https://www.mintrabajo.gov.co>
- Ministerio del Trabajo. (2019). *Resolución 0312 de 2019*. <https://www.mintrabajo.gov.co>
- Okareh, O. T., Solomon, O. B., & Olawoyin, O. (2021). Prevalence of ergonomic hazards and persistent work-related musculoskeletal pain among textile sewing machine operators. *Safety Science*, *136*, 105159.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105159>
- Ortiz Porras, L. A., Gómez, J. F., & Varón, C. A. (2022). Evaluación del riesgo ergonómico en procesos de confección mediante RULA y REBA. *Revista Salud y Trabajo*, *30*(1), 45–56.
- SENA – Observatorio SST. (2022). *Boletín de riesgos ergonómicos en Colombia*.
<https://observatorio.sena.edu.co>

SENA – Observatorio SST. (2023). *Indicadores de lesiones musculoesqueléticas en la industria manufacturera 2023*. <https://observatorio.sena.edu.co>

World Health Organization & International Labour Organization. (2021). *WHO/ILO joint estimates of the work-related burden of disease and injury, 2000–2016: Global monitoring report*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034945>

World Health Organization. (2022). *Musculoskeletal health: Fact sheet*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

Apéndices

Apéndice A

Matriz de selección de fuentes secundarias

Fuente / Autor	Año	Tipo	Criterio de inclusión	Página en monografía
ARL SURA	2022	Informe	Datos regionales Valle del Cauca 2022-2023	44, 47
MinTrabajo	2023	Informe oficial	Estadísticas nacionales LME textil	44, Tabla 1
SENA Observatorio	2021	Boletín	Comparativo regional	Tabla 2
Okareh et al.	2021	Artículo Scopus	Contexto internacional	Tabla 2
Hignett et al.	2016	Artículo	Ergonomía participativa	49, Tabla 6

Nota. Elaboración propia con base en criterios de inclusión: publicaciones 2020-2024, contexto textil o industrial, datos cuantitativos verificables y acceso público.

Apéndice B

Ecuaciones booleanas utilizadas en las bases de datos

Fuente / Autor	Año	Tipo	Criterio de inclusión	Página en monografía
ARL SURA	2022	Informe	Datos regionales Valle del Cauca 2022-2023	44, 47
MinTrabajo	2023	Informe oficial	Estadísticas nacionales LME textil	44, Tabla 1
SENA Observatorio	2021	Boletín	Comparativo regional	Tabla 2
Okareh et al.	2021	Artículo Scopus	Contexto internacional	Tabla 2
Hignett et al.	2016	Artículo	Ergonomía participativa	49, Tabla 6

Nota. Elaboración propia. Se excluyeron duplicados, publicaciones de opinión y estudios fuera del período.