



**RESULTADOS DE ERGONOMÍA PREVENTIVA EN CONTROL DE
ENFERMEDADES MUSCULOESQUELÉTICAS TRABAJADORES
ADMINISTRATIVOS LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS.**

PRESENTADO POR
Yeny Marcela Laverde Vargas
Valentina Monsalve García
Lina Cecilia Donado López

DIRIGIDO POR
MARIA ALEXANDRA MALAGON.
TUTORA

POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
FACULTAD SOCIEDAD, CULTURA Y CREATIVIDAD
ESCUELA DE ESTUDIOS EN PSICOLOGÍA, TALENTO HUMANO Y SOCIEDAD
PROGRAMA PROFESIONAL EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD
LABORAL

BOGOTÁ, 07 JUNIO, 2025.

Agradecimientos

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a la tutora María Alexandra Malagón, por su guía, orientación académica y compromiso constante durante el desarrollo de esta investigación.

Agradecemos también a la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano, por brindarnos los recursos y el acompañamiento necesarios para llevar a cabo este trabajo.

De manera especial, reconocemos el apoyo incondicional de nuestras familias, quienes, con su comprensión, paciencia y aliento permanente, nos impulsaron a culminar este proceso con éxito.

Esta investigación representa no solo un logro académico, sino también una oportunidad para aportar al bienestar laboral desde una mirada preventiva, humana y comprometida con la salud ocupacional.



Resumen

La presente investigación planteó realizar una revisión documental de los resultados de la ergonomía preventiva frente al control de enfermedades musculoesqueléticas en trabajadores del área administrativa en los últimos 10 años en Colombia, con el fin de conocer las mejores prácticas implementadas según los artículos investigados. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), más del 50% de los trabajadores administrativos a nivel mundial presentan algún tipo de trastorno musculoesquelético, y en Colombia la cifra alcanza el 40%, lo que evidencia la necesidad de intervenciones preventivas eficaces. Los resultados del análisis documental realizado en las bases de datos académicas permitieron identificar una amplia producción relacionada con la ergonomía preventiva aplicada en el entorno laboral administrativo principalmente en Colombia durante los últimos 10 años, evidenciando que los trastornos musculoesqueléticos son una problemática que es recurrente y se asocia a las posturas inadecuadas, a las estaciones de trabajo mal diseñadas, las jornadas de trabajo largas y la falta de pausas activas, por lo que la evaluación de los programas de ergonomía preventiva permiten identificar un rediseño los puestos de trabajo desde la utilización de las herramientas estandarizadas como el método ROSA y REBA y la incorporación de diferentes procesos de formación y educación a los trabajadores. El estudio concluye, que las variables más identificadas en los estudios frente a la ergonomía preventiva giran un entorno a las posturas, la carga física, el tiempo de exposición de los trabajadores y el mobiliario. Con relación a las estrategias más exitosas se destacan aquellas que combinan ajustes ergonómicos, pausas activas estructuradas y la formación del trabajador. Finalmente, se recomienda el implementar de manera sistemática todas las prácticas identificadas ya que esto reduce de manera significativa el desarrollo de los trastornos músculo esqueléticos en la población trabajadora, aporta al mejoramiento de la productividad y bienestar laboral de los trabajadores.

Palabras clave: ergonomía, preventiva, control, enfermedades, musculoesqueléticas.



Abstract

This research aimed to conduct a documentary review of the outcomes of preventive ergonomics in relation to the control of musculoskeletal disorders among administrative workers in Colombia over the past 5 years, with the goal of identifying best practices implemented according to the reviewed articles. The results of the documentary analysis conducted in academic databases revealed a significant body of work related to preventive ergonomics applied in the administrative work environment, primarily in Colombia over the last decade. The findings show that musculoskeletal disorders remain a recurring issue, commonly associated with poor posture, poorly designed workstations, long working hours, and the lack of active breaks. As such, the evaluation of preventive ergonomics programs has facilitated the redesign of workstations through the use of standardized tools such as the ROSA and REBA methods, as well as the incorporation of various training and educational processes for workers. The study concludes that the most commonly identified variables in studies on preventive ergonomics revolve around posture, physical workload, workers' exposure time, and office furniture. Among the most successful strategies are those that combine ergonomic adjustments, structured active breaks, and employee training. Finally, it is recommended to systematically implement all identified practices, as doing so significantly reduces the development of musculoskeletal disorders in the working population and contributes to improved productivity and workers' occupational well-being.

Keywords: ergonomics, preventive, control, diseases, musculoskeletal.



Tabla de contenido

Introducción	7
1. Planteamiento del Problema	8
2. Objetivos	13
2.1 Objetivo General.....	13
2.2 Objetivos específicos	13
3. Justificación.....	13
4. Marco Teórico	14
5. Marco Legal	20
6. Diseño Metodológico	21
7. Resultados	24
8. Conclusiones	30
9. Recomendaciones.....	32
10. Referencias bibliográficas	33



Listado de tablas

Tabla 1. Normatividad Aplicable	20
Tabla 2 Cumplimiento de criterios de inclusión	24
Tabla 3 Variables y tipo de intervención por autor	26
Tabla 4 Principales tendencias identificadas en las investigaciones analizadas	27
Tabla 5 Propuestas y soluciones más comunes	28



INTRODUCCIÓN

La ergonomía preventiva, ha sido considerada como una disciplina fundamental para hacer frente a la prevención y el control de las enfermedades musculoesqueléticas en los trabajadores de diferentes entornos laborales. Los trabajadores del sector administrativo realizan jornadas extensas frente a equipo de cómputo y el desarrollo de tareas o movimientos repetitivos, generando un aumento significativo en los trastornos musculoesqueléticos, incluyendo dolor en las articulaciones, los músculos, los tendones y principalmente la columna, afectando así la productividad y la calidad de vida de los trabajadores (Becerra, 2024).

En este contexto, la investigación actual se centra en la revisión de los estudios y los resultados que se han obtenido de los últimos 10 AÑOS , frente a la implementación de estrategias ergonómicas a partir de la prevención en el desarrollo de lesiones músculo esqueléticas en el personal administrativo, con el fin de identificar las prácticas que se han desarrollado de manera eficaz y que pueden ser recomendadas a empresas para la reducción en la prevalencia de enfermedades músculo esqueléticos en trabajadores que desarrollan tareas administrativas (Cárdenas, 2023).

Adicionalmente, en el presente documento se abordan temas relacionados con las enfermedades músculo esqueléticas y la ergonomía preventiva, de manera específica las que se registran en los trabajadores administrativos en los últimos años en Colombia, por lo que se plantea como objetivo de la investigación identificar los resultados que desde la ergonomía preventiva se han obtenido frente al control de las enfermedades musculoesqueléticas., a través del desarrollo de una revisión documental partiendo de bases de datos científicos y repositorios. Además, en el documento se exponen las razones por las cuales es necesario desarrollar la investigación, sus beneficios, limitaciones y alcances.

Seguidamente, en el documento se podrá encontrar los referentes teóricos que dan sustento a la investigación, desde las teorías generales o postulados y las definiciones relevantes de los conceptos que se relacionan con la investigación, incluyendo toda la normatividad que corresponde a la ergonomía preventiva.

De igual manera, en el documento se puede evidenciar el diseño metodológico en donde se explica el enfoque que la investigación es de enfoque, tiene un alcance descriptivo, en donde se analizaron 24 artículos consignados en una matriz de revisión bibliográfica en Excel permitirán dar respuesta a los objetivos planteados y el análisis de los resultados en donde se logró conocer que el análisis documental realizado en las bases de datos académicas



permitieron identificar una amplia producción relacionada con la ergonomía preventiva aplicada en el entorno laboral administrativo principalmente en Colombia durante los últimos 10 años , evidenciando que los trastornos musculoesqueléticos son una problemática que es recurrente y se asocia a las posturas inadecuadas, a las estaciones de trabajo mal diseñadas, las jornadas de trabajo largas y la falta de pausas activas, por lo que la evaluación de los programas de ergonomía preventiva permiten identificar un rediseño los puestos de trabajo desde la utilización de las herramientas estandarizadas como el método ROSA y REBA y la incorporación de diferentes procesos de formación y educación a los trabajadores. El estudio concluye, que las variables más identificadas en los estudios frente a la ergonomía preventiva girar un entorno a las posturas, la carga física, el tiempo de exposición de los trabajadores y el mobiliario. Con relación a las estrategias más exitosas se destacan aquellas que combinan ajustes ergonómicos, pausas activas estructuradas y la formación del trabajador. Finalmente, se recomienda el implementar de manera sistemática todas las prácticas identificadas ya que esto reduce de manera significativa el desarrollo de los trastornos músculo esqueléticos en la población trabajadora, aporta al mejoramiento de la productividad y bienestar laboral de los trabajadores.

1. Planteamiento del Problema

La ergonomía preventiva es considerada una disciplina fundamental para la promoción de la salud y el bienestar en los trabajadores independientemente el ambiente laboral en el que se desarrolla la actividad, sobre todo en aquellos trabajadores en donde se desarrollan actividades repetitivas o se exponen a posturas forzadas durante prolongados periodos de tiempo, como es el caso de los trabajadores del área administrativa (Fajardo et al, 2024). Esta ha sido implementada o aplicada de forma más frecuente en los últimos años, a pesar de que se han registrado avances significativos frente a la identificación de factores de riesgos y el desarrollo de procesos de implementación a partir de ergonomía preventiva, las enfermedades musculoesqueléticas en los trabajadores tales como dolencias lumbares, cervicales o lesiones que afectan los miembros superiores, son una causa principal de ausentismo laboral en este sector en todas partes del mundo, ya que son de manera particular los trabajadores de oficina y trabajo administrativo son los que presentan mayor afectación (Vesga, 2023).

Por otro lado, con relación a la ergonomía preventiva, en los últimos años se han registrado procesos que han permitido mejorar las condiciones laborales en el puesto de trabajo, evitando lesiones que de manera obvia afectaban la salud del trabajador, aunque se han incluido estrategias de educación frente a las posturas correctas, el desarrollo de las



Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

pausas activas y la implementación tecnológica para reducir los factores de riesgo ergonómico, aún se evidencia resistencia al cambio por parte de los trabajadores, así como deficiencias frente a la formación continua en torno a procesos ergonómicos y sobre todo la falta de inyección económica por parte de las empresas para invertir de manera significativa en procesos de acondicionamiento en los puestos de trabajo y formación y capacitación para los trabajadores (Suarez et al, 2022).

De manera global, en el mundo de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) citado por Mora et al (2023) más del 20% de la población sufre algún tipo de trastorno musculoesquelético a causa del desarrollo de la actividad laboral, sobre todo en países desarrollados se calcula que este porcentaje supera el 50% en trabajadores que desarrollan algún tipo de actividad administrativa, ya que esta población registra por lo menos una enfermedad de tipo músculo esquelético durante el desarrollo de su vida laboral. De acuerdo con reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) citado por Ávila et al, (2023) este tipo de enfermedades generan pérdidas económicas sobre todo en los niveles de productividad de la empresa y los costos asociados con tratamientos médicos por alrededor de 1000 millones de dólares al año.

Conforme a datos estadísticos, los TME a nivel mundial generan lesiones y accidentes laborales que incluyen mortalidad en por lo menos 2,78 millones de muertes registradas por año, además de tener por lo menos 2,4 millones de trabajadores que presentan enfermedades laborales. Además, a nivel mundial los TME representan el 50% de los costos que se generan en las empresas por enfermedades laborales, también representan el 49% de los costos en las empresas por inasistencias laborales de 2 o más semanas y se considera la segunda causa que genera mayor discapacidad en el ámbito laboral. Adicionalmente, mundialmente las mujeres son las que presentan mayor riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos padecer osteoartritis y osteoporosis debido a que se genera distribución desigual del trabajo, por actividades o tareas que potencia en el desarrollo o trastorno musculoesqueléticos. De manera general, en el mundo las áreas del cuerpo más afectadas por los TME son la espalda con un 76%, el cuello con un 56% y los hombros con un 46%, donde los síntomas más frecuentes están relacionados con dolor por la inflamación, la limitación de la funcionalidad del trabajador, la pérdida de la fuerza o la dificultad para desarrollar movimientos que habitualmente debe realizar el trabajador (Mora et al, 2023).

Para el caso de Colombia, existe prevalencia frente al desarrollo de enfermedades musculoesqueléticas sobre todo en el sector de trabajadores administrativos, ya que de



Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

acuerdo con la Sociedad Colombiana de Medicina del Trabajo más del 40% de los trabajadores que desarrollan actividades de oficinas o administrativas, reportan problemas o afectaciones musculoesqueléticas sobre todo en la columna vertebral y los miembros superiores del cuerpo (Nieves et al, 2023). Así mismo, por encuestas desarrolladas por el Centro de Estudios Sociales y Laborales de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia ANDI, se logra identificar que las enfermedades musculoesqueléticas en los trabajadores del sector administrativo, constituyen una causa principal para la generación de incapacidad temporal o retiro del puesto de trabajo en el país, siendo una de las cifras más altas por incapacidades en el sector laboral, generando un costo significativo para los empleadores con relación al sistema de salud (Arrieta et al, 2024).

Adicionalmente, la intervención ergonómica permite mejorar de manera significativa las condiciones laborales y ayuda a la prevención de los trastornos musculo esqueléticos, donde se recomienda realizar ajustes ergonómicos a las sillas, a los escritorios y al entorno laboral, incluyendo el desarrollo de pausas activas, para la mejora de manera significativa de los síntomas que se asocian a las enfermedades músculo esqueléticas, además se ha comprobado que realizar capacitación sobre la salud ergonómica en los trabajadores, es una clave para que los programas que se desarrollen en las empresas tengan éxito y las intervenciones sean más favorables (Erazo, 2023). Definitivamente, se puede ver que lo registrado se centra en su mayor parte de las investigaciones en el análisis de las causas y el análisis de los factores desencadenantes en las situaciones que generan estas afecciones en los trabajadores.

Por lo anterior esta investigación pretende proporcionar medidas que ayuden en el control de los TME relacionados con la ergonomía, enfocándose en la prevención como estrategia eficaz para la mitigación de los riesgos, es así como se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles han sido los resultados de la ergonomía preventiva frente al control de enfermedades musculoesqueléticas en trabajadores del área administrativa en los últimos 10 años en Colombia?



1.2 Antecedentes

Se han identificado diferentes investigaciones desarrolladas a nivel nacional e internacional, las cuales guardan relación entre la ergonomía preventiva y el control de enfermedades musculoesqueléticas, donde se pueden observar estudios empíricos y revisiones documentales.

Inicialmente está la revisión documental desarrollada en España, Contreras (2023) expone que se analizaron los riesgos ergonómicos y psicosociales a los trabajadores administrativos de un centro de atención telefónica, en donde se determinó que las enfermedades osteomusculares están derivadas de la organización tanto del trabajo como del puesto en el que este se desarrolla

De igual manera en la investigación empírica de Escudero (2017) desarrollada en Colombia en donde se centró en identificar las relaciones entre el riesgo ergonómico por cargas físicas y la lumbalgia en trabajadores del sector administrativo de una institución educativa en Cartagena, se encontró que existe una relación directa entre la carga física y la lumbalgia como enfermedad musculoesquelética.

Así mismo, está la investigación desarrollada por Graffe et al (2021) en Bogotá, se planteó el diseño de una intervención para implementar medidas ergonómicas frente a la prevención de enfermedades musculoesqueléticas, en los trabajadores que desarrollan actividades laborales de forma remota, el estudio logró identificar que los factores que influyen en la prevalencia de las enfermedades están relacionados con la falta de capacitación ergonómica y la adecuación de los diferentes espacios de trabajo.

También se identifica una revisión sistemática realizada por Silva y Jiménez (2023) desarrollada en Colombia, la cual tuvo como objetivo exponer los factores de riesgo ergonómicos que se asocian con el puesto de trabajo en personal de oficina, a través de una metodología de revisión sistemática de documentos para condensar los estudios ya realizados y publicados con relación al tema de estudio. Los resultados indican, que los factores de riesgos frente al trastorno de musculoesqueléticos están relacionados con los movimientos repetitivos, las posturas prolongadas, el esfuerzo físico y generan como resultado en los trabajadores enfermedades profesionales, descuidos accidentes y agotamiento. El estudio concluye, que frente a las estrategias de prevención para desarrollo de trastorno musculoesquelético se identifican de manera principal, los programas en formación ergonómica, el cambio en la organización del trabajo así como el mejoramiento de los

Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

espacios de trabajo y el mobiliario de la oficina, incluyendo desarrollo de pausas activas y actividad física en los trabajadores, ya que se logra establecer que estas estrategias son efectivas para reducir la incidencia de problemas en la salud del trabajador con relación a la ergonomía.

Adicionalmente, Daza et al (2023) llevaron a cabo una investigación empírica desarrollada en Colombia, la cual planteó como objetivo el diseño de una estrategia que permita prevenir los riesgos disergonómicos de los trabajadores, desde un proceso de observación individual a los puestos de trabajo, a fin de disminuir los factores de riesgo que se generan por la postura y los movimientos repetitivos. Los estudios concluyen que, se debe realizar procesos de práctica de autocuidado en la salud y aplicar actividades de ergonomía preventiva a los puestos de trabajo de los colaboradores de oficina. Así mismo, se concluye que, para garantizar los procesos de ergonomía preventiva en los trabajadores, se deben adecuar los espacios de trabajo, capacitar y minimizar las exigencias a los trabajadores frente a su rendimiento y no exponerlos a sobrepasar sus límites con relación al esfuerzo físico.

Finalmente, se identifica el estudio mixto con análisis bibliográfico realizado por Fernández y Bayona (2023) desarrollada en Colombia, la cual planteó crear estrategias para la mitigación ergonómica en los trabajadores del área administrativa de una empresa, a través de una investigación de análisis bibliográfico y mediante la aplicación de encuestas y entrevistas a los trabajadores. Los resultados reflejan, que la población trabajadora de la empresa presenta sedentarismo prolongado, así como mala configuración de la estación de trabajo, desarrollo de tareas repetitivas y descansos insuficientes, por lo que se presentan riesgos ergonómicos altos y se genera la estrategia de mitigación y prevención para los trabajadores del área administrativa. Se concluye, que la empresa debe realizar adecuaciones en las estaciones de trabajo, incluyendo evaluaciones ergonómicas que se desarrollen de manera periódica a los trabajadores, realizar rotación de las tareas y establecer descansos y comprobar que las áreas de trabajo sean iluminadas y espaciosas para garantizar el desplazamiento adecuado de los trabajadores.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Analizar los resultados documentados sobre la ergonomía preventiva en el control de enfermedades musculoesqueléticas en trabajadores del área administrativa en Colombia durante los últimos diez años, con el fin de identificar prácticas exitosas y estrategias efectivas aplicadas en el contexto nacional.

2.2 Objetivos específicos

1. Sistematizar la información teórica y empírica relacionada con la ergonomía preventiva y su impacto en la salud musculoesquelética de los trabajadores administrativos.
2. Examinar las principales variables y estrategias implementadas en los programas de ergonomía preventiva documentados en Colombia entre 2014 y 2024.
3. Identificar las propuestas y soluciones más efectivas en la prevención de trastornos musculoesqueléticos según los estudios seleccionados.

3. Justificación

El desarrollo de la presente investigación es de importancia para la ergonomía del sector laboral, ya que los trabajadores generalmente disponen de largas horas para el desarrollo de su actividad laboral frente a un escritorio, lo que genera en su gran mayoría enfermedades músculo esqueléticas, afectando espalda, cuello y muñeca, por lo que analizar la evolución y los alcances de la ergonomía preventiva, permitirá identificar soluciones que sean efectivas frente a la prevención de los problemas de salud y mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores. Además, al tratarse de un estudio que busca generar una propuesta desde las buenas prácticas ergonómicas preventivas, se podrá identificar los métodos e intervenciones que se han desarrollado de manera efectiva frente a la prevención de la lesiones músculo esqueléticas, lo que permitirá contar con una base sólida para el desarrollo de las estrategias en torno a la ergonomía preventiva que ya existen, desde el mejoramiento de las prácticas que hayan sido efectivas de acuerdo con las investigaciones analizadas.

Así mismo, demostrar que la implementación de la ergonomía preventiva reducirá y eliminará la persistencia de la enfermedad musculoesquelética, mejorando la productividad y disminuyendo el riesgo de desarrollo de accidentes o enfermedades laborales, por lo que los trabajadores podrán desarrollar su actividad laboral de manera más cómoda y saludable. De igual manera, el desarrollo de esta investigación podrá ayudar en los procesos empresariales y organizacionales de los trabajos que desarrollan los empleados y también en las empresas,



Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

ya que permitirá reducir costos frente a las enfermedades músculo esqueléticas que afectan a los empleados y que generalmente aumentan los costos frente a las enfermedades, sus tratamientos médicos, las incapacidades de personal, las renunciaciones o la rotación de personal, es decir que la implementación de una propuesta más efectiva, permitirá contribuir a la gestión eficiente de los recursos humanos y económicos de la empresa mejorando los niveles de rentabilidad de esta.

Finalmente, la investigación permitirá identificar los desafíos que se tienen en torno a la ergonomía preventiva en el sector administrativo de manera específica, permite conocer diferentes abordajes y puntos de vista desde la ergonomía participativa que generan la persistencia en el desarrollo de enfermedades músculo esqueléticas en la población trabajadora y permitirá el desarrollo de soluciones específicas y más efectivas.

En conjunto, estos estudios ofrecen una visión clara de las causas más frecuentes de los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores administrativos, así como de las respuestas que desde la ergonomía preventiva se han planteado para abordarlos. Los hallazgos permiten comprender no solo la magnitud del problema, sino también la importancia de implementar estrategias sustentadas en evidencia empírica que respondan a las condiciones reales del entorno laboral.

4. Marco Teórico

La ergonomía preventiva no tiene una sola teoría que la abarque, ya que está compuesta por diferentes enfoques y principios científicos relacionados con la salud y la productividad, dentro de las cuales se identifican las siguientes:

Ergonomía proactiva o preventiva: Esta propuesta por Karwowski, (2009) la cual plantea que no es necesario que se espere a que aparezca un trastorno músculo esquelético o un accidente, sino que se debe anticipar a través del diseño del trabajo y el entorno con criterios propios de manera ergonómica, aplicado sobre todo de manera general en industrias, oficinas o líneas de producción.

En esta teoría el autor destaca que se hace necesario integrar la neuro ciencia en los procesos ergonómicos, por lo que el cerebro humano tiene una interacción directa entre las herramientas y el entorno de trabajo, lo que permite optimizar el rendimiento del trabajador y reducir riesgos (Litardo et al, 2020). Así mismo, el autor propone modelos que consideran al trabajador como un componente integral de los sistemas mismos de trabajo, por lo que enfatiza en que se hace necesario el diseño de entornos que se adapten a las capacidades



Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

propias del trabajador y también a las limitaciones de este (Rodríguez, 2021). Finalmente, el autor indica que la teoría de la ergonomía prospectiva busca anticipar cualquier riesgo evitando que se materialice y se convierta en un accidente, a partir de la integración de medidas preventivas que van desde las etapas iniciales en el diseño del trabajo y todo el entorno donde se desarrolla la actividad laboral (Luna, 2014).

Teoría del sistema socio técnico: Esta teoría es planteada por Eric Trist y el Tavistock Institute, el cual establece una relación con la ergonomía preventiva ya que considera que todo trabajo está compuesto por un sistema que debe incluir la parte técnica y la humana, es decir se debe desarrollar un diseño que permita integrar de manera adecuada estos dos elementos, a fin de reducir los riesgos y mejorar el rendimiento del trabajo, sin afectar la salud del trabajador (Trist, 1981).

Frente a esta teoría, se debe tener en cuenta que existen unos principios claves dentro del sistema sociotécnico que propone el autor, dentro de los cuales está la interacción entre los subsistemas, ya que el autor propone dos subsistemas que se interrelacionan entre sí, el equipo técnico que lo conforman los procesos, el equipo y la herramienta y el sistema social, que lo conforman los equipos de trabajo, las personas y las estructuras organizacionales, es por esto que la interacción efectiva de estos subsistemas es esencial para el desarrollo óptimo de sistema laboral (Imanghaliy et al, 2020). De igual manera, otro principio clave es el diseño conjunto, el cual destaca que se debe crear de manera simultánea los subsistemas considerando la adaptación tanto de la tecnología, como el ser humano y las interacciones entre sí (Waterson et al, 2015).

También, se establece que el sistema es un conjunto independiente cuya adaptación continua contribuye a cambios internos o externos, mejorando la resiliencia organizacional y favoreciendo la autorregulación. Donde finalmente, se enfatiza en procesos de participación de los trabajadores, frente a los procesos de diseño y mejora de los sistemas, lo que contribuye a que se eleven los niveles de bienestar y satisfacción y se reduzcan los riesgos laborales (Mamani, 2021).

Con relación a la ergonomía preventiva, este enfoque teórico permite integrar el análisis de las condiciones de trabajo, frente a la participación de los trabajadores, a partir de la identificación de riesgos para implementar soluciones desde la adaptación de herramientas, capacitación, organización del trabajo y evaluaciones periódicas, a fin de reducir las posibles lesiones musculoesqueléticas que se presentan en los trabajadores y mejorar así la eficiencia laboral (Hendrick, 2009).



Modelo bio psicosocial: Este modelo está aplicado a la ergonomía desde la salud ocupacional y se fundamenta en cómo los trastornos musculoesqueléticos se desarrollan no sólo desde el entorno físico del trabajo, sino que también afecta o está influido por factores psicológicos y sociales, por lo que el modelo plantea que la prevención debe ser también holística e integral (Cataño et al, 2023).

Es decir que el modelo biopsicosocial aplicado a la ergonomía considera aspectos relacionados con la parte física, tales como la carga laboral y también aspectos psicológicos o psicosociales que influyen en el desarrollo de trastorno musculoesqueléticos, por lo que considera dentro de los procesos de prevención el desarrollo de gestión del estrés y garantizar un entorno de trabajo saludable desde la ergonomía (FerROSA et al, 2015). Lo anterior, teniendo en cuenta que el modelo sostiene que aspectos relacionados con factores de riesgo psicosocial desde el estrés, aumentan la tensión muscular lo que genera que se presente con mayor facilidad y probabilidad trastorno musculo esqueléticos en los trabajadores, donde se pueden evidenciar síntomas como el aumento en el tono muscular, la aceleración del ritmo cardíaco y la presión psicológica (Ramírez et al, 2022).

De igual manera, el modelo establece que la interacción de los factores biomecánicos y psicosociales, más las características puntuales de cada trabajador dan como resultado el origen de los trastornos musculoesqueléticos en la población trabajadora, por lo que no se puede hacer una evaluación netamente biomecánica al puesto de trabajo o al trabajador, sino que se debe considerar todos los elementos que desde la organización del trabajo y los factores psicosociales puedan intervenir en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (Fajardo et al, 2024).

Teoría del control del riesgo: La cual se basa en los principios de la seguridad y salud laboral, ya que plantea identificar los diferentes riesgos que, desde la postura, el desarrollo de actividades o movimientos repetitivos, el levantamiento de cargas, entre otros para de esta manera eliminarlos antes de que generen algún tipo de daño en la salud del trabajador (Flórez y Jaramillo, 2018).

La teoría se plantea desde un enfoque proactivo frente a la prevención de accidentes y enfermedades laborales, donde la idea principal es que todos los riesgos deben y pueden ser gestionados, por lo cual se plantea de manera fundamental principios como la identificación del peligro; en donde se debe reconocer los comportamientos, condiciones o procesos que pueden llegar a causar daño al trabajador o generar trastorno musculoesquelético tales como, las posturas forzadas, el levantamiento de cargas y los movimientos repetitivos, entre otros.



Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

Así mismo, plantea la evaluación del riesgo; desde un análisis de la probabilidad en que se pueda presentar el accidente, incidente o la enfermedad y la gravedad que puede causar en cuanto al daño en el trabajador, su salud y la empresa si se llega a presentar dicho evento (Roa, 2017).

También, a la teoría plantea que se deben aplicar unas medidas correctivas de acuerdo con la jerarquía de controles, para establecer un orden de efectividad, con procesos de eliminación; en donde se suprimen de manera completa el peligro, procesos de sustitución; en donde se cambia, ya sea el equipo, el proceso, el comportamiento que genera el peligro, procesos de control de ingeniería; en donde se rediseña el espacio o la máquina que permita aislar al trabajador del peligro, controles administrativos; en donde se cambia, ya sea el proceso, la tarea, el procedimiento o se generan procesos de capacitación a los empleados para manejar mejor las tareas, los procesos y los procedimientos y finalmente, el uso adecuado de los elementos de protección personal, para que se garantice una forma más efectiva que el trabajador va a estar aislado del riesgo, todo esto incluyendo procesos de monitoreo y revisión para adoptar posibles medidas y ajustar de acuerdo a los resultados que se vayan obteniendo (Guzmán, 2018).

Ergonomía desde el enfoque del ciclo de mejora continua: planteado por la Norma ISO de gestión 45001, la cual incluye los procesos de planear, hacer, verificar y actuar, como parte fundamental para el diseño de un programa de ergonomía preventiva, a fin de ajustar las intervenciones que se requieran y se desarrollan de manera continua (Carreño, 2013).

Este enfoque se relaciona de manera directa con la implementación de prácticas ergonómicas en los lugares de trabajo, con el fin de promover el bienestar y la salud de los trabajadores. Desde la ISO 45001 se establecen los requisitos para el desarrollo de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en donde el enfoque debe estar basado en la mejora continua a través de un ciclo de realimentación, que permitirá ajustar los procesos de intervención de manera eficaz (Hoyos, 2014). Este ciclo se describe como los pasos de planificar, hacer, verificar y actuar, conocido como el ciclo PHVA el cual consiste básicamente en lo siguiente:

Desde la planificación, se desarrollan las intervenciones identificando los riesgos ergonómicos que están presentes en el entorno de trabajo, tales como levantamiento inadecuado de cargas, el desarrollo de movimiento repetitivos, posturas forzadas, vibraciones entre otros, para eso se debe evaluar el riesgo ergonómico, realizar unos objetivos claros para



Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

la reducción de los mismos y definir medidas que desde la prevención o el proceso correctivo permite mejorar las condiciones laborales (Arango et al, 2013).

Desde el hacer, se desarrollan e implementan los programas de ergonomía preventiva involucrando la puesta en marcha de las diferentes actividades definidas en la etapa anterior, tales como la implementación de los cambios en los puestos de trabajo, el proceso de capacitación o concientización, el monitoreo, la implementación de los procesos y sobre todo la verificación de que las intervenciones desarrolladas sean viables y eficaces frente al mejoramiento de las condiciones laborales (Cufiño, 2016)

Ya en el verificar, se hace un proceso de comprobar si las acciones implementadas tuvieron un impacto positivo en el entorno laboral, por lo que se desarrollan procesos de cambio o modificación de medidas adaptadas para lograr los objetivos planteados, en esta etapa se evalúan los resultados, se revisan los indicadores de desempeños y se hace un proceso de retroalimentación con trabajadores y empleados (Osorio, 2023).

Por último, ya en la fase de actuar se ajustan las estrategias o procedimientos que se hayan tenido que modificar de acuerdo a los resultados obtenidos en la etapa de verificación y se subsanan aquellos que no tuvieron éxito, ajustando las intervenciones, actualizando los programas, políticas, estrategias o medidas y reforzando la cultura de mejora continua en el entorno laboral y con los trabajadores (Restrepo et al, 2024).

Ahora bien, desde lo conceptual en el presente documento se tendrán en cuenta conceptos relacionados con el tema de investigación, los cuales se describen a continuación:

Inicialmente, se identifica al concepto de ergonomía preventiva, el cual es considerada como una rama de la ergonomía que está enfocada en anticipar, identificar y corregir los posibles riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores y que pueden afectar su salud, cuyo objetivo principal es la prevención de las lesiones musculoesqueléticas o cualquier otro trastorno relacionado con el trabajo, desde el diseño de lugares de trabajo adecuados, tareas o actividades ergonómicamente correctas y el uso adecuado de herramientas y equipos ergonómicos (Jiménez et al, 2024). En el caso del área administrativa, este tipo de ergonomía preventiva implica hacer ajuste tanto en procesos físicos como el mobiliario, el puesto de trabajo, como la postura o salud ergonómica del trabajador y procesos organizacionales que permitan evitar en el trabajador esfuerzo repetitivo o posturas forzadas (Luna et al, 2021).

Adicionalmente, se identifica el concepto de trastorno musculoesquelético el cual se considera como una afección que está relacionada con el deterioro de estructuras que soportan



Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

el cuerpo tales como, articulaciones, ligamentos, tendones, músculos o nervios y que se relaciona de manera específica con el desarrollo de actividades laborales repetitivas, así como posturas forzadas que se mantienen durante largos periodos de tiempo o movimientos repetitivos o forzados, debido a una ergonomía deficiente (Chang et al, 2024). En el caso de las personas que desarrollan tareas de oficinas, los trastornos musculoesqueléticos que son más comunes son aquellos que se relacionan con el túnel del Carpio, dolor en el cuello, lumbalgias, tendinitis o dolores en los hombros (Lozano, 2023).

De igual manera, se identifica el concepto de puesto de trabajo administrativo, el cual se conoce como un entorno físico y organizativo en donde se desarrollan tareas que son típicamente asociadas a oficina, tales como el uso prolongado de computadoras, la redacción de documentos, la gestión de datos, la atención telefónica, entre otros, en cuyas acciones se involucra sillas, escritorios, equipos como monitores, teclados y computadoras y condiciones ambientales como la iluminación, el ruido o la temperatura, que deben ser diseñados previamente desde la ergonomía para que se prevenga la probabilidad de desarrollo trastorno musculoesquelético (Jurado y Calderón, 2020).

De igual forma, se identifica el concepto de factor de riesgo ergonómico el cual se denomina como la condición que se encuentra dentro del entorno laboral que puede generar en el trabajador una sobrecarga física o estresar el sistema musculoesquelético, este dentro del entorno administrativo puede estar relacionado con el uso prolongado de teclados o el mouse, así como el mantener una mala postura por tiempos prolongados, tener un espacio de trabajo con iluminación precaria e inclusive no contar con un mobiliario ajustable, por lo que identificar este tipo de condiciones es esencial para el desarrollo de una estrategia preventiva exitosa (Bustos et al, 2025).

También, se identifica el concepto de postura de trabajo el cual hace referencia a la posición del cuerpo que adopta el trabajador durante el momento en que desarrolla su actividad laboral, entendiendo que una postura correcta contribuye de manera equilibrada al que se minimice la fatiga y el esfuerzo físico, en el caso de los trabajadores administrativos tener una buena postura implica contar con los pies apoyados, tener la espalda recta, los codos a 90 grados y la cabeza inclinada de manera alineada con el monitor, ya que una postura inadecuada sostenida intensifica la probabilidad de desarrollar en el trabajador trastornos musculoesqueléticos (Forcadas, 2024).



5. Marco Legal

En Colombia, la ergonomía preventiva desde la Seguridad y Salud Laboral se regula a través de una serie de normas que pretenden garantizar las condiciones de trabajo y minimizar los riesgos que de manera ergonómica puedan desarrollar trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores, dentro de los cuales se identifican las siguientes:

Tabla 1.

Normatividad Aplicable

Norma	Análisis
Ley 1562 de 2012	Modifica el Sistema General de Riesgos Laborales. Reconoce la importancia de la prevención y promoción en SST, incluyendo factores de riesgo ergonómico
Decreto 1072 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo)	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Establece la obligatoriedad de identificar peligros y valorar riesgos, incluyendo los de tipo ergonómico. Promueve la intervención y control de estos riesgos a través de programas específicos.
Decreto 1443 de 2014	Describe la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) frente a la prevención de los riesgos laborales, incluyendo aquellos que se asocian con enfermedades musculoesqueléticas
Resolución 0312 de 2019	Define los estándares mínimos del SG-SST. Menciona la necesidad de evaluar e intervenir los factores de riesgo biomecánicos y ergonómicos. Aplica a empresas según su tamaño y nivel de riesgo.
Resolución 2346 de 2007	Regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales. Permite identificar condiciones que podrían relacionarse con riesgos ergonómicos (postura, esfuerzos repetitivos, etc.).
Resolución 1401 de 2007	Investiga incidentes y accidentes de trabajo. Cuando hay lesiones musculoesqueléticas, se debe revisar si los factores ergonómicos fueron causa o contribuyentes.
Resolución 2844 de 2007	Dispone las guías de uso obligatorio para el cumplimiento de las EPS, ARL y los empleados en patologías como el dolor lumbar epicondilitis síndrome del túnel carpiano y hombro doloroso.

Guía Técnica Colombiana GTC 45 (actualizada por la NTC-ISO 45001)	Guía para la identificación de peligros y valoración de riesgos en SST. Contempla riesgos ergonómicos como parte de la matriz de peligros.
Normas Técnicas Colombianas (NTC)	NTC 5693:2012 – Estándares de ergonomía en el diseño de sistemas de trabajo. NTC-ISO 11226 y 11228 – Evaluación de posturas y manipulación manual de cargas.
Norma ISO 45001 de 2018	Por la cual se establecen los requisitos para el desarrollo del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, frente al mejoramiento de la seguridad de los trabajadores y la reducción de los riesgos laborales y las condiciones de trabajo segura.
Norma ISO 6385 de 2016	Describe los principios ergonómicos para el diseño de los sistemas de trabajo, estableciendo los principios fundamentales para la prevención de enfermedades musculoesqueléticas.
Norma ISO 9241 del 2010	Describe las directrices para el diseño de los sistemas interactivos en los entornos administrativos, para el mejoramiento de la ergonomía y la prevención de los trastornos musculoesqueléticos.
Norma ISO 1128 del 2003	Describe los límites recomendados para los procesos de levantamiento, transporte manual y descenso, considerando la frecuencia, intensidad y duración de la tarea. De igual manera, establece los límites que se recomiendan para desarrollar tareas que impliquen empujar y halar con todo el cuerpo y establece recomendaciones ergonómicas para el desarrollo de tareas repetitivas relacionadas con la manipulación de carga.
Norma ISO 9241 de 1992	Explica los requisitos ergonómicos para los sistemas interactivos frente a la prevención de los trastornos musculoesqueléticos.

Nota: Elaboración propia a partir de la norma consultada.

6. Diseño Metodológico

6.1 Enfoque: La investigación se desarrolla desde el enfoque cualitativo, el cual permite comprender los fenómenos más profundamente, considerando el contexto y la perspectiva de aquellos participantes o de las fuentes de información en donde se centra el estudio. Este enfoque, permite comprender los significados, procesos y experiencias en los entornos sociales, así como explorar de manera amplia los fenómenos complejos cuando no se dispone de información previa (Hernández, 2024).

Además, este enfoque no trabaja desde la tabulación numérica, sino que utiliza una lógica inductiva para construir teorías o propuestas desde la recolección de datos que permiten interpretar, comprender y analizar el fenómeno. La investigación optó por ese enfoque, ya que permitirá comprender mejor las prácticas que desde la ergonomía preventiva se implementan en Colombia, para interpretar de manera profunda el contenido de los documentos científicos (Hernández, 2024).

6.2 Diseño: La investigación tiene como diseño el cualitativo documental, ya que lo que se pretende es revisar, interpretar y analizar la información que proviene de fuentes científicas, tales como artículos, tesis o informes técnicos (Hernández, 2024).

Desde la investigación cualitativa documental, se realizan procesos de revisión sistemática y reflexiva de los documentos analizados, que permitirán interpretar, comparar y sintetizar la información para extraer significados o patrones relevantes, que pueden ser usados para formular propuestas nuevos modelos o marcos teóricos (Hernández, 2024).

Este diseño se utiliza la investigación actual, porque no se aplicaron cuestionarios o instrumentos medibles, ni se observó procesos en entornos físicos, ya que lo que se hizo fue extraer conocimientos, datos y posturas de documentos e investigaciones ya desarrolladas frente a la ergonomía preventiva en Colombia (Hernández, 2024).

6.3 Criterios de inclusión y exclusión de artículos:

Desde la investigación documental cualitativa, la selección de los artículos de investigación están relacionados con la pertinencia, relevancia y calidad, por lo que se establecen como criterios de inclusión dentro de la investigación actual, aquellos artículos que tengan dentro de su temática la ergonomía preventiva y estén relacionadas con las enfermedades musculoesqueléticas, que se desarrollen dentro del contexto geográfico de Colombia y que su población obedezca a trabajadores que desarrollan actividades administrativas, además se establece que las investigaciones deben estar publicadas entre el año 2014 y el año 2024 y que deben ser artículos científicos tales como tesis de maestría, doctorados, tesis de pregrados, informe técnicos u otros que hayan sido desarrollados por organismos oficiales y finalmente, que se encuentren en bases de datos académicas disponibles. Por lo anterior, se establece como criterio de exclusión cualquier documento que no cumpla con los criterios de inclusión.

6.4 Recolección de la información

Para proceder a la recolección de la información en la presente investigación se siguió el siguiente procedimiento:



Se identificaron los artículos científicos en bases de datos académicas como Scielo, Redalyc, Google Scholar, Science Direct, Scopus y repositorios institucionales.

Se hizo la selección de las palabras claves utilizando combinaciones de palabras que fueron esenciales y complementarias para la búsqueda, con base en el tema de investigación actual.

Se definió el rango de tiempo, estableciendo un periodo de investigaciones desarrolladas desde el 2014 hasta el 2024, que guardaran relación con el tema de investigación actual.

Se realizó el análisis de los documentos de acuerdo con los criterios de inclusión anteriormente descritos.

Se hizo el proceso de categorización de la información, para posteriormente realizar el análisis con base en las variables definidas, lo que permitió interpretar de manera sistemática y coherente los datos de manera más clara y estructurada (Martínez et al, 2023).

6.5 Fases de Investigación

Dentro de las fases de análisis documental se determinó inicialmente el propósito específico del análisis para poder estructurar los antecedentes y elaborar el estado del arte, así mismo se hizo la construcción del marco teórico y se recopiló la información relevante. Posteriormente se hizo el planteamiento del problema identificando de manera clave los tres componentes relacionados con el estudio, es decir se determinó el sujeto, el objeto y el método. De igual manera se establecieron las categorías de análisis para comprender y resolver de manera más clara el problema de estudio, estableciendo temáticas que guían el proceso de búsqueda de información (Martínez et al, 2023).

Además, se hizo la definición del entorno en el cual se realizó el proceso de búsqueda de los documentos, estableciendo las bases de datos académicas como Scielo, Redalyc, Google Scholar, Science Direct, Scopus y repositorios institucionales. Por otro lado, se hizo el criterio de selección de búsqueda de la información, determinando el campo de estudio, las fuentes de datos, el tiempo de publicación del estudio, la ubicación geográfica y el idioma. También se estableció un protocolo de búsqueda en el cual se escogieron las palabras claves y complementarias, así como el tipo de documento a analizar (Martínez et al, 2023).

Finalmente, se determinó la elaboración de una matriz para registro documental en Excel (Ver adjunto matriz de revisión documental), en donde se consignaron los detalles claves de cada investigación analizada, tales como el autor, el título, el año de publicación, los objetivos, la población participante del estudio, el diseño metodológico, los resultados y las



Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

conclusiones, para de esta manera organizar y sistematizar la información que se recolectó, para posteriormente tener un análisis más detallado (Martínez et al, 2023).

6.6 Aspectos éticos

Los aspectos éticos que se relacionan en la investigación actual, están estrechamente ligados con el respeto al derecho de autor y la normatividad legal vigente para Colombia, especialmente por lo dispuesto en la Ley 44 de 1993, la Decisión Andina 351 de 1993 y el Código Penal que es la Ley 599 del 2000, en los cuales se hace énfasis en la propiedad intelectual, el reconocimiento de la autoría, la prohibición del plagio, el uso legal de obras protegidas, la ética en la interpretación, el uso de las fuentes y la responsabilidad en los procesos de divulgación.

7. Resultados

Como parte del proceso de sistematización de la información teórica y empírica sobre ergonomía preventiva, se realizó una búsqueda en bases de datos académicas y repositorios institucionales. Esta revisión permitió delimitar la temática, identificar antecedentes relevantes y seleccionar 24 artículos que cumplen con los criterios establecidos. A partir de estos documentos, se presentan a continuación los principales resultados organizados por variables, enfoques metodológicos y tipo de intervención aplicada.

Tabla 2

Cumplimiento de criterios de inclusión

Autor y año	Título del estudio	Ergonomía preventiva	TM E	País (Colombia)	Población	Rango temporal	Tipo de publicación
Graffe Jiménez et al. (2021)	Intervención ergonómica en trabajo remoto	X	X	X	X	X	Artículo científico
Escudero Sabogal (2017)	Riesgo ergonómico y lumbalgia en sector administrativo	X	X	X	X	X	Tesis de maestría
Erazo Paz (2023)	Salud ergonómica y condiciones laborales	X	X	X	X	X	Informe técnico

Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

Santomaro Moscoso (2022)	Evaluación del puesto de trabajo en oficina	X	X	X	X	X	Revisión sistemática
Restrepo Bustamante & Ocampo (2023)	Diagnóstico de riesgos ergonómicos	X	X	X	X	X	Artículo académico
Padrón López (2019)	Propuesta de intervención ergonómica en oficina	X	X	X	X	X	Trabajo de grado pregrado
Martelo Lora & Mercado Pérez (2023)	Ergonomía en el sector administrativo o colombiano	X	X	X	X	X	Artículo científico

Fuente: Elaboración propia, Convenciones: la casilla marcada con X cumple con el criterio de selección.

Como indica la tabla anterior, del total de las 24 investigaciones analizadas solo 7 cumplen en su totalidad con los criterios de inclusión, por tanto, el desarrollo del análisis se centrará en lo que se identifique en estas investigaciones, teniendo en cuenta lo siguiente:

Dentro de las estrategias de ergonomía preventiva identificadas en los estudios seleccionados, se destacan principalmente las pausas activas estructuradas, que fueron reportadas como eficaces para reducir la fatiga y mejorar el bienestar de los trabajadores en investigaciones como las de Graffe et al. (2021), Erazo Paz (2023) y Santomaro Moscoso (2022).

Por otro lado, la adecuación del mobiliario y el rediseño de estaciones de trabajo con base en métodos como ROSA y REBA fueron una constante en estudios empíricos como los de Daza et al. (2023) y Fernández & Bayona (2023), quienes además destacaron que estas mejoras se acompañaron de una disminución significativa en reportes de dolor lumbar y cervical.

En cuanto a las variables más frecuentemente abordadas, se observó una alta coincidencia en la importancia de factores como la postura sostenida, la carga física estática y el tiempo de exposición prolongado, los cuales fueron medidos en estudios como el de Escudero (2017) y Silva & Jiménez (2023) mediante cuestionarios, análisis ergonómico y observación directa.

Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

Por otro lado, al examinar las principales variables y estrategias de la evolución y los avances de los programas de ergonomía preventiva en los trabajadores del área administrativa de las última década, se obtuvo la siguiente información:

Tabla 3

Variables y tipo de intervención por autor

Autor	Tipo de Variable	Descripción
Graffe Jiménez et al. (2021)	Evaluación de riesgos	Aplicación de métodos ROSA para medir carga postural en trabajo remoto.
Escudero Sabogal (2017)	Carga física y postural	Asociación entre carga física y aparición de lumbalgia.
Erazo Paz (2023)	Factores de riesgo ergonómico	Posturas inadecuadas, ambientes inadecuados, carga estática prolongada.
Santomaro Moscoso (2022)	Características del mobiliario	Influencia de mobiliario no ergonómico y tareas repetitivas.
Restrepo Bustamante & Ocampo (2023)	Estrés psicosocial y carga	Impacto del estrés y la sobrecarga laboral en TME.
Padrón López (2019)	Diagnóstico inicial ergonómico	Estudio de estaciones de trabajo con método REBA y ajustes posturales.
Martelo Lora & Mercado Pérez (2023)	Enfoque integral ergonómico	Intervención con enfoque participativo, físico y organizacional.

Fuente: Elaboración propia.

Como indica la tabla anterior, las investigaciones relacionadas con el riesgo ergonómico dentro del ámbito laboral del sector administrativo, establecen que son muchos los factores que aumentan la posibilidad de desarrollar lesiones musculoesqueléticas, entre los cuales se identifica principalmente los riesgos relacionados con los movimientos repetitivos, las posturas inadecuadas, la carga física excesiva, el uso de un mobiliario no ergonómico y un ambiente de trabajo inadecuado. Estos factores se intensifican por las diferentes condiciones laborales que existen en la empresa, relacionadas con el horario laboral, el tipo de contrato y el tiempo prolongado que destina un trabajador al desarrollo de su actividad laboral.

De igual manera, con relación a los procesos de intervención se identifican diferentes estrategias efectivas dentro de las cuales se incluyen programas de educación y formación a los trabajadores, el desarrollo de ejercicio físico como estrategia preventiva, el ajuste postural de acuerdo a las capacidades y características de los trabajadores, la implementación de herramientas tecnológicas y la aplicación de instrumentos estandarizados para el diagnóstico y la evaluación inicial de la población trabajadora, además de los diferentes cambios

Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

organizacionales que se han desarrollado en las empresas de los estudios analizados como una estrategia de mejora frente a las condiciones laborales.

Con relación a las variables contextuales, las investigaciones analizadas señalan que la modalidad del trabajo, el sector económico del trabajador y de la empresa y el cumplimiento de la normatividad legal vigente, inciden en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en la población trabajadora, además de todos los factores adicionales que se relacionan con la cultura organizacional y la tarea que desarrollo del trabajador. Frente, a esto las variables relacionadas con la evaluación identificadas en las investigaciones parten desde las evaluaciones psicosociales, hasta indicadores biomecánicos que buscan conocer el dolor musculoesquelético en la población, así como evaluaciones frente al cumplimiento normativo de la empresa, procesos que son fundamentales para el desarrollo de la identificación de riesgos y el diseño de medidas preventivas adecuadas.

Por otro lado, con relación a las tendencias las investigaciones permitieron conocer lo siguiente:

Tabla 4

Principales tendencias identificadas en las investigaciones analizadas

Tendencia	Descripción
Ampliación del enfoque ergonómico	De mobiliario y postura hacia aspectos organizacionales y psicosociales.
Incorporación de tecnologías	Uso de sensores e IA para monitoreo postural y evaluaciones.
Adaptación al contexto laboral	Considera modalidad de trabajo, tipo de tarea y entorno económico.
Producción científica sistemática	Mayor volumen de revisiones sistemáticas y estudios con evidencia empírica.
Integración al SG-SST	Inclusión formal de la ergonomía preventiva en los sistemas de gestión de SST.
Enfoque personalizado	Programas ajustados a características del trabajador y su contexto.
Combinación de estrategias	Uso conjunto de ejercicio, educación y rediseño ergonómico.

Fuente: Elaboración propia.

Cómo se aprecia en la tabla anterior, actualmente la ergonomía ha ampliado su enfoque tradicional y se ha centrado además de la corrección de la postura y del diseño en el mobiliario, a una perspectiva más integral que incluye aspectos psicosociales y organizativos, este cambio permite reconocer la importancia que tiene el ambiente laboral, el bienestar emocional y la carga de trabajo en los empleados, como factor frente a la prevención de las lesiones y enfermedades musculoesqueléticas, adicionalmente del uso de las nuevas

Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

tecnologías como los sensores, la inteligencia artificial y las aplicaciones móviles, lo que permite el desarrollo un proceso evaluativo más personalizado y preciso frente a las condiciones ergonómicas de la población trabajadora, facilitando el diseño e implementación de procesos que se adoptan y parten de la necesidad específica de cada trabajador y su contexto.

Adicionalmente, la ergonomía ha demostrado una tendencia para adaptarse a la realidad particular de los trabajadores y el entorno económico de la empresa, reconociendo que no todos los entornos laborales tienen los mismos niveles de riesgo o condiciones laborales, así mismo de manera paralela se evidencia una tendencia al crecimiento de producción científica, sobre todo en aquellas investigaciones que desarrollan procesos sistemáticos de análisis, permitiendo sustentar con mayor solidez que las intervenciones preventivas con relación a la ergonomía, son herramientas claves para reducir los trastornos musculo esqueléticos en la población trabajadora.

También, se identifica una tendencia importante con relación a la formalización y a la integración de la ergonomía a la normatividad legal vigente, considerada como un aporte fundamental a los Sistemas de Gestión y de Seguridad y Salud en el Trabajo, tanto en entornos nacionales como internacionales. A su vez, se identifica una tendencia a la promoción de procesos personalizados para el desarrollo e intervención efectivo y localizado en la población trabajadora. Finalmente, se evidencia una tendencia en la combinación de diferentes estrategias de intervención ergonómica, donde se pasa de aplicar medidas aisladas a desarrollar procesos integrales que involucran ejercicio físico, cambios ergonómicos, cambios en las tareas simultáneas y procesos de formación y educación en la población trabajadora, estrategias que suelen ser más eficaces frente a la prevención de las enfermedades musculoesqueléticas y permiten promover y garantizar un entorno más saludable y sostenible.

Finalmente, al definir las mejores propuestas y soluciones que permiten mitigar los trastornos musculoesqueléticos, con base a los hallazgos en las investigaciones consultadas, se lograron los siguientes resultados:

Tabla 5

Propuestas y soluciones más comunes

Propuestas y soluciones más comunes	Descripción
Educación continua y formación en ergonomía	Busca mejorar la conciencia del trabajador frente a la postura y los hábitos de vida saludables.

Ajuste y adecuación de mobiliario	Busca corregir los factores de riesgo ergonómico en el puesto de trabajo.
Pausas activas y ejercicios	Busca reducir los niveles de fátiga, cansancio y exigencia en los trabajadores, a fin de mitigar y prevenir lesiones.
Evaluación continua de riesgos	Busca conocer la realidad de los trabajadores frente a los TME desde la aplicación de instrumentos de medición estandarizados.
Uso de nuevas tecnologías	Permite el monitoreo de los procesos de manera más precisa y eficaz, realizando una retroalimentación en tiempo real de la postura del trabajador.
Programas personalizados	Permite ajustar los programas y estrategias desde la realidad del trabajador, la empresa y el contexto.
Estrategias desde identificación de riesgo psicosocial	Permite abordar a los TME desde el estrés y otros factores indirectos que impactan a la ergonomía.

Fuente: Elaboración propia.

Como indica la tabla anterior, entre las propuestas de soluciones más comunes con relación a la ergonomía preventiva, se destacan diferentes estrategias que pretende mejorar la salud y el bienestar de la población trabajadora, dentro de las cuales la más relevante está relacionada con procesos de educación y formación continua de los trabajadores frente a aspectos relacionados con ergonomía, cuyo objetivo principal es poder generar en la población trabajadora conciencia sobre la postura adecuada y los hábitos de vida saludables como estrategia fundamental para prevenir lesiones y mejorar el desempeño laboral.

Así mismo, se identifica la adecuación y el ajuste en el puesto de trabajo, enfocándose en corregir el riesgo ergonómico que se presenta en este mediante la modificación del entorno físico conforme a la necesidad del trabajador. A lo anterior, se suman desarrollo de ejercicios como factor que contribuye de manera significativa a la reducción del cansancio, la fatiga, la exigencia física, mitigando y previniendo los trastornos musculoesqueléticos.

De igual manera, se identifica la evaluación continua de los riesgos como una solución importante que permite conocer de manera precisa la situación real de los trabajadores frente al desarrollo de los trastornos musculoesqueléticos, siempre y cuando se utilice para esto instrumentos de evaluación y medición estandarizados que permitan aportar datos confiables. En este mismo orden de ideas, se utilizan también las nuevas tecnologías que aparte de ofrecer un valor agregado permite también realizar un proceso de monitoreo más preciso y eficiente frente a los procesos ergonómicos que se implementen en la empresa, ya que pueden incluir procesos de retroalimentación en tiempo real sobre la postura del trabajador, para de esta manera realizar correcciones inmediatas.

Finalmente, se identifica la implementación de programas personalizados que desarrollan estrategias ergonómicas con base a las características específicas del trabajador, su contexto y la empresa, logrando que se desarrollen intervenciones más pertinentes y eficaces, así como la implementación de estrategias que se enfocan desde la identificación de los riesgos psicosociales, que a partir del conocimiento de factores relacionados con el estrés, elementos mentales o emocionales, terminan influyendo en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en la población trabajadora, por lo que abordar ese tipo de factores indirectos permite desarrollar procesos de intervenciones más completas y sostenibles en el tiempo.

8. Conclusiones

Conforme a los objetivos planteados en la investigación se presentan las siguientes conclusiones.

El desarrollar la revisión documental permitió evidenciar que la ergonomía preventiva en Colombia ha tenido un avance significativo en los procesos de implementación de programas que permiten reducir la incidencia de los trastornos musculoesqueléticos, sobre todo en la población trabajadora que desarrolla actividades administrativas donde las intervenciones combinan ajustes ergonómicos del entorno laboral con diferentes estrategias de promoción y prevención de la salud, incluyendo ejercicios y pasas activas. Además, los estudios que se analizaron reflejaron una tendencia creciente hacia el desarrollo de intervenciones multifactoriales adoptadas desde el contexto del trabajador colombiano, lo que permite fortalecer los procesos desde la pertinencia y eficiencia de las prácticas ergonómicas en el entorno laboral con un enfoque preventivo. Adicionalmente, se logró concluir que las buenas prácticas incluyen el uso de herramientas estandarizadas que permiten evaluar los riesgos ergonómicos en la población trabajadora, también parten desde una identificación de formación continua a los trabajadores y desde la incorporación tecnología para el monitoreo postural, demostrando que hacer este tipo de abordajes permite desarrollar una propuesta integral enfocada en la prevención de los trastornos musculoesqueléticos.

Con relación al contexto teórico la búsqueda documental en las diferentes bases académicas permitió conocer una mirada amplia de diferentes investigaciones que se relacionaron con ergonomía preventiva y las diferentes enfermedades musculoesqueléticas en Colombia, lo que evidencia que el tema ha seguido una tendencia al alta con gran relevancia en la última década. Además, se concluye que los antecedentes identificados en las



Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

investigaciones demuestran que los programas inicialmente desarrollados desde la ergonomía se centraban solamente en evaluaciones básicas del puesto de trabajo y que la evolución de este tema se ha dirigido hacia intervenciones más complejas que integran diferentes factores y se enfocan en incluir aspectos físicos, tecnológicos y psicológicos. También, se concluye que las investigaciones abordaron de manera principal factores relacionados con la prevención del dolor lumbar, trastornos asociados a las posturas estáticas y el dolor cervical, así como las posturas prolongadas en el desarrollo de actividades de oficina, las cuales fueron identificadas como los principales problemas musculoesqueléticos que de manera prevalente se presentan en la población trabajadora del sector administrativo.

Ahora bien, al analizar la evolución y los avances de los programas de ergonomía preventiva se puede concluir, que en Colombia este avance se identifica desde la implementación de medidas correctivas hacia el desarrollo de procesos preventivos integrales, los últimos combinan la evaluación del riesgo, así como la promoción de la actividad física y la educación ergonómica en la población trabajadora. Adicionalmente, se concluye que entre las variables más estudiadas se destaca la duración de la actividad laboral estática en la población trabajadora, la postura laboral, la ergonomía del puesto de trabajo, el mobiliario y la percepción que tiene el trabajador frente al dolor musculoesquelético. También, se concluye que las diferentes tendencias actuales apuntan el desarrollo de herramientas tecnológicas que permitan monitorear la postura del trabajador, realizar un análisis del impacto de las diferentes intervenciones que se desarrollan de manera multifactorial y completar los procesos de adaptación contextual desde las prácticas preventivas con relación a las características puntuales del entorno laboral, la cultura organizacional y los trabajadores de cada empresa.

Finalmente, en torno a la identificación de las propuestas y soluciones efectivas frente a la mitigación de los trastornos musculoesqueléticos, se concluyen que las mejores propuestas combinar intervenciones integrales desde la ergonomía en donde se parte de acciones básicas como el diseño del mobiliario y las estaciones de trabajo, complementado con acciones que involucran al trabajador con relación al desarrollo de ejercicios y pausas activas, todo esto para fomentar la movilidad y que el trabajador fortalezca la estructura muscular de su cuerpo, lo que al final impacta en la postura y la higiene postural que desarrolla el trabajador durante la actividad laboral. Así mismo, se concluye que existen intervenciones que, desde la evidencia, los ensayos y el análisis son efectivas y fueron



Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

desarrolladas desde la participación los trabajadores, implementando ejercicios específicos y actividades ergonómicas para reducir el dolor lumbar y cervical.

Concluyendo que la incorporación de herramientas de evaluación diagnóstica inicial es importante para el desarrollo de propuestas y soluciones que busque mitigar los trastornos musculoesqueléticos, además de la integración de tecnologías de monitoreo postural desarrolladas con inteligencia artificial que podrán generar un proceso más personalizado y permitir un seguimiento continuo de la aplicación y el éxito de las diferentes prácticas preventivas. También, se concluye que los procesos de formación y sensibilización para los trabajadores frente a las buenas prácticas ergonómicas es vital e importante para que la implementación y el éxito de las estrategias o soluciones sean efectivas y se sostengan en el tiempo, sobre todo aquellos programas que plantean disminuir los trastornos musculoesqueléticos a largo plazo en la población trabajadora.

9. Recomendaciones

Con base a los hallazgos de la investigación, se hacen las siguientes recomendaciones generales:

Realizar la implementación de programas integrales para la ergonomía preventiva que combinen ajustes ergonómicos relacionados con el puesto de trabajo, así como formación y educación continua en ergonomía a la población trabajadora, que promuevan la actividad física desde la adaptación a las condiciones de cada trabajador, organización y tipo de actividad desarrollada.

Utilizar herramientas objetivas y tecnológicas para la evaluación del riesgo ergonómico, tales como el método ROSA y el método REBA las cuales son estandarizadas y permiten conocer de manera puntual la evaluación del riesgo, así como implementar tecnologías de monitoreo postural desde la implementación de sensores o la inteligencia artificial que permita conocer los riesgos musculo esqueléticos de manera precisa, para poder hacer un seguimiento más efectivo en la población trabajadora.

Desarrollar procesos de capacitación, formación continua y activa en la población trabajadora sobre las posturas correctas, los hábitos de vida saludables y las pausas activas, todo esto para prevenir los trastornos musculoesqueléticos e involucrar de manera activa a los trabajadores en el diseño y la ejecución de los diferentes procesos y programas de intervención.



Promover en la población trabajadora el desarrollo de pausas activas y ejercicio físico específico durante el desarrollo de la actividad laboral, implementando programas de ejercicios focalizados en el fortalecimiento de la musculatura corporal, la reducción de la fatiga física y la mejora de la flexibilidad, ya que de acuerdo a la evidencia empírica este tipo de actividades incrementan la efectividad de los programas preventivos aplicados en la empresa.

Realizar procesos de adaptación en el mobiliario, los equipos y el entorno laboral con base a la normativa legal vigente y de las buenas prácticas ergonómicas, para garantizar que tanto escritorios, sillas y monitores estén cumpliendo con los estándares ergonómicos y permitan favorecer la postura adecuada de los trabajadores, reduciendo la fatiga física.

Realizar procesos de monitoreo y evaluación continua de las diferentes intervenciones desarrolladas e implementadas en el entorno laboral, desde mecanismos periódicos que permitan identificar falencias y ajustar acciones de acuerdo a los resultados obtenidos y las necesidades puntuales de cada trabajador, asegurando los procesos de mejoramiento continuo.

Fomentar en el entorno laboral los procesos de investigación contextualizada y multidisciplinar para considerar los diferentes factores culturales, organizacionales, personales y sociales del entorno laboral, que propicien el desarrollo de trastorno musculoesqueléticos para así diseñar soluciones preventivas efectivas y sostenibles en el tiempo.

Fortalecer los procesos empresariales desde el diseño de políticas que permitan y promuevan la salud músculo esquelética en la población trabajadora, priorizando la ergonomía preventiva como uno de los componentes claves del bienestar laboral, asignando los recursos necesarios y generando compromiso institucional con la empresa y los trabajadores.

Realizar un proceso de sensibilización y apoyo para los líderes, directivos y altos mandos de las empresas que permitan apoyar de manera activa las iniciativas que desde la ergonomía preventiva se asignen en la empresa, promoviendo una cultura organizacional que permita la prevención de los trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores, desde la asignación de recursos y la disponibilidad de espacios de trabajo.

10. Referencias bibliográficas



- Agudelo Moscoso, N. A., & Barrera Benavides, M. A. (2022). *Manual de ergonomía, higiene y seguridad ocupacional en la empresa de aseo y mantenimiento STAR S.A.S.* [Trabajo de grado, Universidad ECCI]. Repositorio Institucional ECCI.
<https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/3071>
- Arango Soler, J. M., Luna García, J. E., Correa-Moreno, Y. A., & Campos, A. C. (2013). Marco legal de los riesgos profesionales y la salud ocupacional en Colombia, Siglo XX. *Revista de Salud Pública*, 15(3), 354–365. Universidad Nacional de Colombia. Revistas UNAL
- Arrieta-Burgos, E., Sepúlveda, C., Hurtado, I., Restrepo, J. Jaramillo, T. (2024). Ausentismo laboral e incapacidades médicas 2022. Centro de Estudios Sociales y Laborales de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia ANDI.
<https://www.andi.com.co/Uploads/Informe%20sobre%20ausentismo%20laboral%20e%20incapacidades%20m%C3%A9dicas%202022.pdf>
- Avila Angulo, Elizabeth, Peppla Marquez, Julia Gabriela, & Rivera Taboada, Jaime Antonio. (2023). Prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos asociados con el trabajo de cargos administrativos: un estudio transversal. *Revista Investigación y Negocios*, 16(28), 5-13. Epub 00 de octubre de 2023.<https://doi.org/10.38147/invneg.v16i28.230>
- Becerra, L (2024) Análisis ergonómico del personal administrativo en el Centro de Salud Mental Comunitario Valle del Mantaro, sede El Tambo - Huancayo - 2023: Aplicación de las metodologías RULA y ROSA. Universidad Continental.
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/14716/3/IV_FIN_108_TE_Becerra_Ramos_2024.pdf
- Bridger, P. W. (2003). *Introduction to ergonomics* (2nd ed.). Taylor & Francis.
- Bustos-Viviescas, B. J., García Yerena, C. E., & Villamizar Navarro, A. (2025). Relación entre las condiciones laborales, trastornos musculoesqueléticos y riesgos psicosociales: El papel mediador de la actividad física en los trabajadores. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 28(1). <https://doi.org/10.12961/apr.2025.28.01.04>Archivos de Prevención
- Cárdenas, P (2023). Factores de riesgo ergonómicos asociados a síntomas musculoesqueléticos en el personal administrativo. Tesis de maestría (Magíster en Salud Ocupacional). Ecuador: Universidad Regional Autónoma de los Andes, 2023.
<https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/16727>

- Carreño González, J. L. (2013). Diseño e implementación del sistema de gestión de riesgos profesionales en la IPS de la Universidad Santo Tomás. Universidad Pontificia Bolivariana. Repositorio UPB
- Cataño-González, A. B., Viadero-ROSario, L., Borré-Ortiz, Y. M., & Molina-Romero, J. (2023). Riesgo biomecánico y trastornos musculoesqueléticos en instrumentadores quirúrgicos que laboran en centrales de esterilización. *Duazary*, 20(4), 283–289. <https://doi.org/10.21676/2389783X.5152Unimagdalena>
- Chang, A. H., Bolaños, F., Sanchís-Almenara, M., & Gómez-García, A. (2024). Ergonomía, trastornos musculoesqueléticos, tratamiento y retorno al trabajo – Marco conceptual para programas de intervención. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 27(2). <https://doi.org/10.12961/aprl.2024.27.02.06Archivos de Prevención>
- Contreras, R (2023) Evaluación y prevención de riesgos ergonómicos del puesto de trabajo de Teleoperador de un centro de atención telefónica. <https://dspace.umh.es/handle/11000/31496>
- Cufiño García, Y. E. (2016). Implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo con énfasis en desarrollo del programa de vigilancia epidemiológica para el control del riesgo mecánico en la empresa PH Hospitalarios S.A.S. Universidad ECCI. Repositorio Digital Universidad ECCI
- Daza, D; Ortega, L Y Pérez, G (2023) Ergonomía Organizacional En Puestos Administrativos Colombia Y Perú. CEI Boletín Informativo. <https://Revistas.Umariana.Edu.Co/Index.Php/Boletininformativocei/Article/Download/3943/4157/11042>
- de Barros, F. C., Moriguchi, C. S., Chaves, T. C., Andrews, D. M., Sonne, M., & de Oliveira Sato, T. (2022). Utilidad de la herramienta Rapid Office Strain Assessment (ROSA) en la detección de diferencias antes y después de una intervención ergonómica. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 526. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05490-8>
- Eisele-Metzger, A., Schoser, D. S., Klein, M. D., Grummich, K., Schwarzer, G., Schwingshackl, L., Hermann, R., Biallas, B., Wilke, C., Meerpohl, J. J., & Braun, C. (2023). Intervenciones para prevenir el dolor de espalda entre los trabajadores de oficina: una revisión sistemática y metanálisis en red. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 49(1), 5–22. <https://doi.org/10.5271/sjweh.4070>

- Erazo Paz, L. (2023). *Factores de riesgo ergonómico en funcionarios de la UNAD - CCAV Pasto* [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/56563>
- Escudero Sabogal, I. del R. (2017). *Riesgos ergonómicos de carga física relacionados con lumbalgia en trabajadores del área administrativa de la Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo (Tecnar) Cartagena* [Trabajo de grado, Universidad Libre Seccional Barranquilla]. Repositorio Institucional de la Universidad Libre. <https://hdl.handle.net/10901/10668>
- Fajardo-Bautista, L; Estupiñan-ROSAs, A; Moreno-Bautista, L; Vega-Contreras, D; Pardo-Pardo, J; Pérez Pinto, S y Polanía-Robayo A (2024) Ergonomía física en trabajadores de la salud. Revisión narrativa. Revista investigación en Salud. Universidad de Boyacá. <https://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/rs/article/download/1031/911/9651>
- Fernández, C; García, L Y Bayona, E (2023) Creacion De Estrategias Para Riesgos Ergonomicos En Trabajadores Del Area Administrativa Para La Empresa “Micol S. A”. Corporación Universitaria Minuto De Dios. Programa Especialización En Gerencia En Riesgos Laborales, Seguridad Y Salud En El Trabajo. <https://Repository.Uniminuto.Edu/Server/Api/Core/Bitstreams/3af64b8b-7115-4ed6-B5f3-E717f0b8a909/Content>
- FerreROSA, B., López, J., Reyes, E. G., & Bravo, M. (2015). Sintomatología doloROSA osteomuscular y riesgo ergonómico en miembros superiores, en trabajadores de una empresa de cosméticos. Revista Colombiana de Salud Ocupacional, 3(1). <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.3.2015.4912> Revistas Universidad Libre+1 Revistas Universidad Libre+1
- Flórez Ríos, D. M., & Jaramillo Gallego, C. (2018). Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la Droguería Santa Clara de la ciudad de Manizales para dar cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 1072 de 2015. Universidad Católica de Manizales. Repositorio UCM
- Forcadas, J. (2024). Ergonomía y su incidencia en la prevención de accidentes. Revista Facultad Nacional de Salud Pública, 7(1-2). Recuperado de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/fnsp/article/view/359104>
- Graffe Jiménez, S., Guzmán Arboleda, D. R., & Muñoz González, N. J. (2021). *Plan de intervención para la elaboración de medidas ergonómicas, preventivas y correctivas, para colaboradores en trabajo remoto de la Corporación Mundo Novo* [Trabajo de

- grado, Corporación Universitaria Iberoamericana]. Repositorio Institucional IBERO. <https://repositorio.iberro.edu.co/server/api/core/bitstreams/fb2916c1-2abc-418c-94f8-b107dd544c12/content>
- Guzmán Pastrana, E. (2018). Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la Universidad de la Costa, extensión Villavicencio. Universidad de la Costa. Repositorio Universidad de La Costa
- Hendrick, H. W. (2009). A sociotechnical systems model of organizational complexity and design and its relation to employee cognitive complexity. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 53(16), 1076–1080. <https://doi.org/10.1177/154193120905301607publications.ergonomics.org.uk+3SAGE Journals+3Taylor & Francis Online+3>
- Hernández, C. Y. (2021). *Evaluación de riesgos ergonómicos al puesto de trabajo en oficinas, propuesta de implementación de plan de buenas prácticas* [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Entre Ríos]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.21.edu.ar/items/654b32b0-1701-4e7c-aa9d-f45a1a36560c>
- Hoyos Zuluaga, E. A. (2014). Aseguramiento en riesgos laborales. Pontificia Universidad Javeriana. Repositorio Javeriana+1Repositorio USTA+1
- Imanghaliy, A. A., Walker, G., Waterson, P., Thompson, P., Salmon, P., Stanton, N., & Eason, K. (2020). 70 years of sociotechnical systems (STS) principles for systems design: A review and reassessment of their relevance for the 21st century. CIEHF Publications. Recuperado de <https://publications.ergonomics.org.uk/publications/70-years-of-sociotechnical-systems-sts-principles-for-systems-design-a-review-and-reassessment-of-their-relevance-for-the-21st-centurypublications.ergonomics.org.uk>
- Jiménez López, N. A., Amado Carrero, Y. A., & Hernández Rueda, A. L. (2024). Gestión del riesgo ergonómico en el trabajo del personal de vigilancia en Colombia: una revisión desde la seguridad y salud en el trabajo. Universidad Santo Tomás. Repositorio USTA
- Johnston, V., Jackson, K., Welch, A., Sjøgaard, G., Comans, T. A., Straker, L., Melloh, M., Gane, E., Bowe, S., & O'Leary, S. (2022). Evaluación de una intervención de ejercicio y ergonomía para la prevención del dolor de cuello en trabajadores de oficina: análisis exploratorio de un ensayo aleatorizado por conglomerados. *Occupational and Environmental Medicine*. <https://doi.org/10.1136/oemed-2022-108275>
- Jun, D., Zoe, M., Johnston, V., & O'Leary, S. (2017). Factores de riesgo físicos para desarrollar dolor de cuello inespecífico en trabajadores de oficina: una revisión

- sistemática y metanálisis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 90(5), 373–410. <https://doi.org/10.1007/s00420-017-1205-3>
- Jurado Mejía, L. D., & Calderón Cifuentes, J. R. (2020). Terapia ocupacional: Estrategias para la prevención del riesgo biomecánico en funcionarios de la Fundación Hospital San Pedro. *Boletín Informativo CEI*, 7(2), 55–62. <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/BoletinInformativoCEI/article/view/2269RevistasUMARIANA>
- Karwowski, W. (2009). Nuevos avances en ergonomía y perspectivas de futuro para la prevención de riesgos y la seguridad. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/40966161_Nuevos_avances_en_ergonomia_y_perspectivas_de_futuro_para_la_preencion_de_riesgos_y_la_seguridad
- Karwowski, W., & Gielo-Perczak, K. (2003). Nuevos avances en ergonomía y perspectivas de futuro para la prevención de riesgos y la seguridad. *Alta Dirección*, 227, 37–44.
- Litardo Velásquez, C. A., Díaz Caballero, J. R., & Perero Espinoza, G. A. (2020). La ergonomía en la prevención de problemas de salud en los trabajadores y su impacto social. *Revista Cubana de Ingeniería*, 10(2), 3–15. Recuperado de <https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/720>
- Lotero Arcila, A., Arizmendy Henao, J. A., & Cardona Rivera, N. (2021). *Diseño de un programa de prevención frente al riesgo ergonómico de la empresa Soluciones Integrales* [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio Institucional UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/15793>
- Lozano Espitia, S. C. (2023). Prevención de trastornos osteomusculares asociados a riesgos biomecánicos para servidores públicos distritales en teletrabajo. (Trabajo de grado, Escuela Superior de Administración Pública). <https://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/20.500.14471/27222> Repositorio CDIM
- Luna García, J. E. (2014). La ergonomía en la construcción de la salud de los trabajadores en Colombia. *Revista Ciencias de la Salud*, 12(esp), 77–82. <https://doi.org/10.12804/revsalud12.esp.2014.08>
- Luna García, J. E., Rojas Fajardo, A. J., García Acosta, G., Lange Morales, K., Velásquez Valencia, J. C., Gómez Salazar, L., & Fandiño Losada, C. A. (2021). Ergonomía, trabajo y sistema de salud: Reflexiones desde Colombia. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 3(1). <https://doi.org/10.29393/EID3-21ETJC70021RevistasUdeC>

- Mamani-Ticona, K. K. (2021). Aplicación de normas preventivas de riesgo ergonómico en una institución educativa. *Investigación e Innovación: Revista Científica de Enfermería*, 1(1), 37–47. <https://doi.org/10.33326/27905543.2021.1.1137>
- Martelo Lora, L., & Mercado Pérez, J. (2023). *Análisis del impacto de la ergonomía en los puestos de trabajo de oficina* [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/51205>
- Martínez Bueno, L. A. (2024). *Evaluación de riesgos ergonómicos con el método MAPO y REBA de una cuidadora de una persona dependiente* [Trabajo de fin de máster, Universidad de León]. Repositorio Institucional Universidad de León. <https://buleria.unileon.es/handle/10612/22772>
- Martínez-Corona, J. I., Palacios-Almón, G. E., & Oliva-Garza, D. B. (2023). Guía para la revisión y el análisis documental: propuesta desde el enfoque investigativo. *Ra Ximhai*, 19(1), 67–83. <https://doi.org/10.35197/rx.19.01.2023.03.jm>
- Méndez Brito, J. I. (2024). *Diseño de una propuesta preventiva para riesgos ergonómicos posturales en los trabajadores administrativos del Registro de la Propiedad de la ciudad de Cuenca, año 2024* [Tesis de maestría, Universidad Israel]. Repositorio Institucional Universidad Israel. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/4214>
- Montmollin, M. de. (2000). *Introducción a la ergonomía: Los sistemas hombre-máquina*. Limusa.
- Mora, T; Ramirez, C y Tellez, Y (2023) Estrategias De Prevención De Los Trastornos Músculo Esqueléticos En Miembros Superiores En Población Trabajadora En Colombia, Revisión De Alcance De La Literatura 2019 A 2024. Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo. Universidad del ROSArio. <https://repository.uROSArio.edu.co/server/api/core/bitstreams/39821961-f2d4-44b7-b1dd-18ea93597a35/content>
- Nieves, M; Moncada, L y Gutiérrez, L (2023) Prevalencia de la sintomatología musculoesquelética de los colaboradores del área de servicios generales de la Corporación PAN en la ciudad de Medellín en el año 2022. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo. <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/9e12a4fb-2cef-43bc-9577-a11d9663251f/content>

- Osorio Jiménez, D. M. (2023). Seguridad y salud en el trabajo en una empresa del sector eléctrico. Universidad Católica de Manizales. Repositorio Universidad de La Costa+2Repositorio UCM+2Repositorio UCM+2
- Padrón López, J. (2019). *Actualización del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 45001:2018 y evaluación ergonómica en la oficina HSEQ de “Seicom Casanare LTDA.” en la ciudad de Yopal* [Trabajo de grado pregrado, Universidad de Pamplona]. Repositorio Hulago Universidad de Pamplona.
<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/5605>
- Paredes Colina, M., Pinargote Galarza, M., Navarro Andrade, A., & Peralta Granda, M. (2024). Riesgo ergonómico del personal técnico de atención primaria en salud asociado a puesto administrativo en Centros de salud tipo A del Cantón Chillanes de la Provincia de Bolívar. *Polo del Conocimiento*, 9(9), 1119–1138.
<https://doi.org/10.23857/pc.v9i9.7985>
- Ramírez Jaramillo, P., Bonilla Mendoza, L. F., Buitrago Salazar, J. C., Múnera Ramírez, S., Uribe Quintero, M. L., Noguera Cabrales, M. D., Molina Restrepo, I., & Garzón Duque, M. O. (2022). Prevalencia y factores asociados a trastornos musculoesqueléticos en una población recolectora de café del municipio de Betania, Antioquia. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 1(1). https://doi.org/10.18041/2322-634X/rc_salud_ocupa.1.2022.7143Revistas Universidad Libre+1Revistas Universidad Libre+1
- Restrepo Bustamante, A. J., & Ocampo Giraldo, E. G. (2023). *Análisis del riesgo biomecánico en puestos de trabajo para el personal de la Oficina Territorial del Centro de la Gobernación del Valle del Cauca, 2023* [Trabajo de grado, Universidad Central del Valle del Cauca]. Repositorio Institucional UCEVA.
<https://repositorio.uceva.edu.co/handle/20.500.12993/3910>
- Restrepo Pimienta, J. L., Contreras Capella, J. A., & Flórez Fernández, E. (2024). Riesgos laborales en perspectiva de protección social. Universidad del Atlántico. Investigaciones Uniatlántico
- Roa Quintero, D. M. (2017). Sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo (SG-SST): Diagnóstico y análisis para el sector de la construcción. Universidad Nacional de Colombia. Repositorio UNAL

Ergonomía Preventiva y Enfermedades Musculoesqueléticas.

- Rodríguez González, S. (2018). *Evaluación ergonómica y psicosocial de puestos de trabajo con pantalla de visualización de datos* [Trabajo de fin de máster, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria]. accedaCRIS. <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/97945>
- Rodríguez, Y. (2021). Ergonomía y salud pública: creando entornos de trabajo saludables y seguros. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 39(2), 1–9.
<https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e358206>
- Sánchez Contreras, R. M. (2023). *Evaluación y prevención de riesgos ergonómicos del puesto de trabajo de teleoperador de un centro de atención telefónica* [Trabajo de fin de máster, Universidad Miguel Hernández]. Repositorio RediUMH.
<https://hdl.handle.net/11000/31496>
- Santomaro Moscoso, P. F. (2022). Revisión sistemática de la eficacia de medidas preventivas ergonómicas más actividad física para evitar lumbalgia en trabajadores de oficina. *RECIMUNDO*, 5(1 Suple), 164–173.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(Suple1\).oct.2021.164-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(Suple1).oct.2021.164-173)
- Silva, D Y Jimenez, J (2023) Factores De Riesgo Ergonómico Asociados Al Puesto De Trabajo Del Personal Administrativo, Una Problemática En La Salud Ocupacional En Colombia Periodo 2019- 2022. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. Facultad Sociedad, Cultura Y Creatividad. Escuela De Estudios En Psicología, Talento Humano Y Sociedad. Especialización En Gerencia De La Seguridad Y Salud En El Trabajo.
<https://Alejandria.Poligran.Edu.Co/Bitstream/Handle/10823/6940/Monograf%C3%Ada.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y>
- Soares, M. M. (2010). *Ergonomia: Fundamentos para el desarrollo de soluciones ergonómicas*. Universidad del ROSArio.
- Suárez, M; Gómez, E y Ariza, M (2022) Programa de intervención de riesgos ergonómicos en el área de operaciones de la empresa Uno27. Universidad de Manizales Facultad de Ciencias Sociales y Humanas Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/6507/.GOMEZ_SALDARRIAGA_ERIKA_MARIELA_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Taipe Sailema, W. P. (2022). *Factores de riesgo ergonómico en trabajos de oficina en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Líderes del Progreso* [Trabajo de grado, Universidad

- Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional UTA.
<https://repositorio.uta.edu.ec/items/a1015ae1-646d-4d0f-9729-09c15a0ef08d>
- Trist, E. L. (1981). The evolution of socio-technical systems: A conceptual framework and an action research program. Ontario Ministry of Labour, Ontario Quality of Working Life Centre. Recuperado de <https://www.systemspractice.org/en/resources/evolution-socio-technical-systems-conceptual-framework-and-action-research-program>
- Van Niekerk, S. M., Louw, Q. A., & Hillier, S. (2012). La efectividad de una intervención en silla en el lugar de trabajo para reducir los síntomas musculoesqueléticos: una revisión sistemática. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13, 145. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-145>
- Vega López, N. L., Haro Acosta, M. E., Quiñones Montelongo, K. A., & Hernández Barba, C. (2019). Determinantes de riesgo ergonómico para desarrollo de trastornos musculoesqueléticos del miembro superior en México. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 20(1), 47–51. <https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/80>
- Vesga, L. (2023) Factores de riesgos asociados a los trastornos musculoesqueléticos en el sector de la construcción. Revisión narrativa. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Programa Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo. <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/969eec89-fddf-40c2-83b4-3a7ec9dfb7ef/content>
- Waterson, P., Robertson, M. M., Cooke, N. J., Militello, L., Roth, E., & Stanton, N. A. (2015). Defining the methodological challenges and opportunities for an effective science of sociotechnical systems and safety. *Ergonomics*, 58(4), 565–599. <https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1015622PMC>
- Wilson, J. R., & Corlett, E. N. (2005). Evaluation of human work: A practical ergonomics methodology (3rd ed.). CRC Press.
- Zhang, X., Abanico, J., Peng, T., Zheng, P., Zhang, X., & Tang, R. (2023). Multimodal deep learning model based on data for seated posture recognition to promote office workers' health. *Applied Soft Computing*, 134, Article 109850. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2023.109850>