Factores biomecánicos asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores bajo modalidad de teletrabajo o trabajo híbrido en Colombia: revisión documental 2020-2026

Katherine Johana Mur Guzmán y Jhon Bernardo Bonilla Vallejo

Universitaria Agustiniana - Uniagustiniana

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá D.C

2026

Factores biomecánicos asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores bajo modalidad de teletrabajo o trabajo híbrido en Colombia: revisión documental 2020-2026

Katherine Johana Mur Guzmán y Jhon Bernardo Bonilla Vallejo

Nombre del tutor: Diana Carolina Rodriguez Romero

Trabajo para optar al título de Especialista en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Universitaria Agustiniana - Uniagustiniana

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá D.C

2026

Tabla de contenido

Resumen 6

Introducción 7

Problematización 10

Pregunta problema 14

Objetivos 14

Justificación 15

Metododología 17

Fases para la revisión, análisis y consolidación de la información 27

Capítulo 1. Identificar los factores biomecánicos reportados en la literatura sobre trabajadores en modalidad de teletrabajo o trabajo híbrido en Colombia durante el periodo 2020-2026 32

Capítulo 2. Describir los principales trastornos musculoesqueléticos reportados en la literatura en trabajadores que desarrollan actividades bajo modalidad de teletrabajo o trabajo híbrido en Colombia 37

Capítulo 3. Relacionar los factores biomecánicos identificados con los trastornos musculoesqueléticos documentados, integrando la evidencia científica, técnica y normativa disponible para el contexto colombiano durante el periodo 2020-2026 42

Discusión 48

Conclusiones 53

Recomendaciones 56

Referencias 58

Lista de Tablas

Tabla 1 Términos de búsqueda propuestos según DeCS/MeSH, Thesaurus SST y términos libre 21

Tabla 2 Algoritmos de búsqueda propuestos 24

Tabla 3 Criterios de inclusión y exclusión 25

Tabla 4 Fases metodológicas para la organización, análisis y consolidación de la información 27

Resumen

La presente monografía de compilación tiene como propósito analizar los factores biomecánicos asociados a trastornos musculoesqueléticos (TME) en trabajadores colombianos bajo modalidad de teletrabajo o trabajo híbrido, a partir de literatura publicada entre 2020 y 2026. El interés por este tema surge de los cambios en la organización del trabajo posteriores a la pandemia por COVID-19, periodo en el que aumentó el uso de modalidades remotas mediadas por tecnologías de la información y la comunicación. Aunque estas modalidades favorecieron la continuidad de las actividades laborales, también trasladaron parte de las condiciones de trabajo al hogar o a espacios alternos, donde no siempre existen puestos adecuados para jornadas prolongadas frente al computador.

El estudio se desarrollará mediante un enfoque cualitativo-documental, orientado a la búsqueda, selección, lectura crítica, clasificación e interpretación de fuentes científicas, técnicas, normativas e institucionales, la revisión se centrará en trabajadores en Colombia de cargos donde la gestión y la atención se realizan predominantemente a través de computadores. El análisis comprenderá las dimensiones biomecánicas que condicionan el entorno laboral, tales como la sedestación prolongada, el mantenimiento de posturas forzadas y la carga estática derivada del uso intensivo de herramientas digitales. Al igual que se revisará la incidencia de trastornos musculoesqueléticos en segmentos críticos como la región cervical, lumbar y los miembros superiores. Más allá de recopilación, esta monografía pretende estructurar el conocimiento vigente, identificar patrones y vacíos en la literatura científica colombiana, sirviendo así de base para fortalecer los modelos de prevención en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Palabras clave: teletrabajo; trabajo híbrido; trabajo en casa; factores biomecánicos; trastornos musculoesqueléticos; seguridad y salud en el trabajo.

Introducción

A partir del año 2020 el panorama laboral en Colombia experimento una metamorfosis haciendo ajustes en las modalidades de trabajo de muchas organizaciones colombianas referente a la ejecución de sus actividades como una respuesta de emergencia ante la crisis sanitaria. El teletrabajo, el trabajo remoto y los modelos híbridos se consolidaron como alternativas para sostener la continuidad laboral durante la emergencia sanitaria y, posteriormente, continuaron presentes como una realidad estructural. En Colombia, el incremento de la adopción de modalidades de trabajo a distancia dejo de ser excepcional para convertirse en una forma relevante de organización laboral (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC], 2021).

Aunque el trabajo remoto ofreció beneficios en algunos aspectos de bienestar, también trajo consigo desafíos para la Seguridad y Salud en el Trabajo, al trasladar la oficina al hogar, surgió una brecha en las condiciones ergonómicas, pues no todos los espacios privados cuentan con la iluminación, el mobiliario o la disposición técnica de equipos (pantallas, teclados y mouse) que exige la normativa. En este sentido, diversos organismos y estudios recientes advierten que el teletrabajador enfrenta una mayor exposición a la carga estática, la sedestación prolongada y las posturas forzadas, factores que se agudizan ante la falta de pausas activas sistemáticas, ocurriendo esto especialmente en trabajadores que utilizan computador durante gran parte de la jornada (Fadel et al., 2023; Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2020; Portilla Díaz et al., 2023; Tomasina y Pisani, 2022).

La consecuencia física directa de estos riesgos son los TME, entendidos como afecciones que afectan la integridad de músculos, tendones y articulaciones. La Organización Mundial de la Salud reconoce a los TME como una de las causas principales de discapacidad, destacando el

dolor lumbar por su alto impacto funcional a nivel global (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021). Desde la perspectiva ocupacional, factores físicos como posturas incómodas, repetitivas, fuerza aplicada y duración de la exposición son precursores determinantes en el desarrollo de estas patologías (National Institute for Occupational Safety and Health [NIOSH], 2024).

En el contexto especifico de quienes laboran en modalidades remotas en Colombia, la literatura ha reportado una incidencia notable de molestias en la región cervical, lumbar y en los miembros superiores. No obstante, en nuestro país esta información se encuentra fragmentada entre artículos científicos, normatividad, fuentes institucionales y reportes sectoriales, esta dispersión dificulta contar con una visión integral que permita identificar con claridad qué factores biomecánicos prevalecen y cómo se vinculan con los diagnósticos de salud reportados en el país.

Por lo anterior, la presente monografía se propone como un ejercicio de compilación y análisis documental de la literatura publicada entre 2020 y 2026, aunque la revisión se limita geográficamente a Colombia, se recurre a fuentes internacionales para cimentar definiciones técnicas o elementos comparativos para comprender mejor la relación de TME con factores biomecánicos. Este trabajo de grado se adscribe a la línea de investigación “tendencia en las condiciones de trabajo”, ya que busca generar insumos útiles que fortalezcan la gestión preventiva y el bienestar dentro de los Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo en la actualidad laboral.

Finalmente, este documento se articula en tres ejes fundamentales, el primero identifica los factores biomecánicos recurrentes sobre trabajadores en modalidad de teletrabajo o trabajo híbrido en Colombia, el segundo eje describe los principales TME más frecuentes asociados a

estas modalidades y por último, se relacionan los factores biomecánicos identificados con los TME documentados, diferenciando aquellos hallazgos con respaldo estadístico de aquellos que ofrecen una perspectiva descriptiva del fenómeno.

Problematización

Planteamiento del problema

La crisis sanitaria declarada en el año 2020 por COVID-19, funciono para que las organizaciones en Colombia integraran de forma acelerada modelos laborales mediados por las tecnologías de la información y la comunicación, implicando estrategias como teletrabajo, trabajo en casa y esquemas híbridos que dejaron de ser proyectos a largo plazo para convertirse en la única vía de supervivencia operativa (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC], 2021). No obstante, este despliegue tecnológico trajo consigo un efecto colateral crítico: la migración de las responsabilidades profesionales a espacios domésticos que, en la gran mayoría de los casos, carecían de una arquitectura diseñada para las exigencias de una jornada laboral prolongada.

De acuerdo con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones informó que para el año 2020 Colombia ya registraba 209.173 empleados bajo la modalidad de teletrabajo, representando así un incremento del 71% en comparación con el año 2018; el impacto fue de tal magnitud que el 91% de las compañías encuestadas manifestó haber recurrido al trabajo a distancia para mitigar el golpe de la emergencia sanitaria, mientras que cuatro de cada diez organizaciones adoptaron formalmente esquemas remotos (Ministerio TIC, 2021). Estos datos estadísticos confirman que el teletrabajo trascendió su carácter marginal para instituirse como un pilar estructural de la nueva organización laboral del país.

Sin embargo, el problema principal que queremos abordar en esta monografía se centra en los factores de riesgo biomecánico presentes en el teletrabajo y el trabajo híbrido; donde suelen converger el uso de mobiliario doméstico no ajustable, la disposición errónea de periféricos como el teclado y el mouse, al igual que una iluminación deficiente, la ausencia de

pausas activas y el aumento del tiempo frente a pantallas (Fadel et al., 2023; Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2020; Portilla Díaz et al., 2023; Positiva Compañía de Seguros, 2020). Lo que puede generar escenarios de riesgo latente de sobrecarga física y baja variabilidad postural.

Si bien en la literatura científica reciente se señalan dualidades para el teletrabajo ya que puede generar beneficios, pero también puede generar riesgos para la salud cuando la ejecución de las labores se hace sin criterios de ergonomía y prevención organizacional. Tomasina y Pisani (2022) argumentan que los daños a la salud física asociados a esta modalidad de trabajo se manifiestan en TME derivados de exigencias ergonómicas, permanencia prolongada en posición sentada, alta carga estática y exposición continua a pantallas; por su parte, Fadel et al. (2023) sugiere que, aunque el interés por investigar el vínculo entre teletrabajo y TME ha crecido exponencialmente tras la pandemia, todavía es necesario profundizar en el análisis de cómo las características específicas del puesto de trabajo en casa condicionan la gravedad de estos desenlaces en salud.

En el contexto colombiano, la revisión de Espinosa-Cañas (2021) sobre efectos osteomusculares del teletrabajo y trabajo en casa durante la pandemia reporta que los TME asociados a estas modalidades afectan principalmente cuello y espalda, y se relacionan con sedentarismo, posiciones incómodas y prolongadas en mobiliario no ergonómico, el estudio también señala que, aunque existe legislación aplicable, en Colombia persisten retos en implementación, control, seguimiento y gestión preventiva de los riesgos específicos del trabajo remoto.

Por tanto, el problema no se reduce a la existencia de dolor corporal en trabajadores remotos, sino a la necesidad de comprender qué factores biomecánicos se están documentando

en la literatura colombiana reciente y cómo estos se relacionan con TME; esta comprensión resulta necesaria porque la modalidad híbrida y el teletrabajo continúan presentes en múltiples sectores, especialmente en trabajadores administrativos, educativos, de servicios, atención, gestión, tecnología y cargos con uso intensivo de computador.

Desenlace en salud: trastornos musculoesqueléticos

El desenlace en salud que se abordará en esta monografía corresponde a los TME, entendidos como alteraciones que afectan músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, nervios y estructuras de soporte, y que pueden manifestarse mediante dolor, limitación funcional, fatiga muscular, disminución del movimiento o restricciones para realizar actividades laborales y cotidianas. La Organización Mundial de la Salud señala que los TME son la principal causa de discapacidad en el mundo y que el dolor lumbar constituye una de las causas más frecuentes de discapacidad (OMS, 2021).

En trabajadores bajo teletrabajo o esquemas híbridos, los TME suelen presentarse en cuello, espalda alta, espalda baja, hombros, muñecas y miembros superiores, zonas corporales expuestas al uso sostenido de computadores, posturas sedentes prolongadas y movimientos repetitivos. Desde la ergonomía, organismos como NIOSH reconocen que posturas estáticas, posturas incómodas, repetición y otros factores físicos pueden contribuir al desarrollo de TME relacionados con el trabajo (NIOSH, 2024).

En consecuencia, el abordaje del problema exige analizar tanto el factor de riesgo como el desenlace en salud; en este caso, el factor de riesgo corresponde a los factores biomecánicos del teletrabajo o trabajo híbrido, mientras que el desenlace se expresa en molestias, síntomas o diagnósticos musculoesqueléticos que pueden afectar el bienestar, el rendimiento laboral, el ausentismo y la calidad de vida del trabajador.

Población, delimitación geográfica y temporal La población de interés corresponde a trabajadores colombianos que, entre 2020 y 2026, desarrollaron o desarrollan actividades laborales bajo modalidad de teletrabajo, trabajo en casa, trabajo remoto o esquemas híbridos. Se priorizan trabajadores cuyas funciones implican uso frecuente o continuo de computador, pantallas de visualización de datos, herramientas digitales, teclado, mouse, reuniones virtuales y permanencia prolongada en posición sedente. Por otro lado, la delimitación geográfica será Colombia; por esta razón, la monografía priorizará estudios, artículos, informes técnicos, documentos normativos y fuentes institucionales que aborden el teletrabajo, la ergonomía, los riesgos biomecánicos o los TME en trabajadores del país. Las fuentes internacionales se usarán como soporte conceptual o comparativo cuando permitan explicar definiciones, mecanismos de riesgo o tendencias generales, pero el análisis central se orientará al contexto colombiano.

La delimitación temporal comprenderá documentos publicados entre 2020 y 2026, este periodo se justifica porque el año 2020 marcó un punto de inflexión en las modalidades de trabajo como consecuencia de la pandemia por COVID-19, lo que impulsó la adopción acelerada del trabajo en casa y del teletrabajo. Además, entre 2021 y 2022 Colombia expidió disposiciones relevantes, como la Ley 2088 de 2021 sobre trabajo en casa y el Decreto 1227 de 2022, que actualizó obligaciones relacionadas con teletrabajo, seguridad y salud en el trabajo, análisis de puestos, salud mental y factores de riesgo biomecánico.

Pregunta problema

¿Cuáles son los principales factores biomecánicos asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores bajo modalidad de teletrabajo o trabajo híbrido en Colombia, de acuerdo con la literatura publicada entre 2020 y 2026?

Para efectos de delimitación, el análisis se orientará al contexto colombiano, considerando trabajadores que desempeñan actividades administrativas, de oficina, educativas, de gestión, atención o uso intensivo de tecnologías de la información y comunicación en modalidades de teletrabajo, trabajo en casa o esquemas híbridos.

Objetivos

Objetivo general

Analizar los principales factores biomecánicos asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores colombianos bajo modalidad de teletrabajo o trabajo híbrido, a partir de la literatura publicada entre 2020 y 2026.

Objetivos específicos

1. Identificar los factores biomecánicos reportados en la literatura sobre trabajadores en modalidad de teletrabajo o trabajo híbrido en Colombia durante el periodo 2020-2026.
2. Describir los principales trastornos musculoesqueléticos reportados en la literatura en trabajadores que desarrollan actividades bajo modalidad de teletrabajo o trabajo híbrido en Colombia.
3. Relacionar los factores biomecánicos identificados con los trastornos musculoesqueléticos documentados, integrando la evidencia científica, técnica y normativa disponible para el contexto colombiano durante el periodo 2020-2026.

Justificación

Esta investigación se justifica por la necesidad de consolidar conocimiento reciente sobre una problemática que se hizo más visible a partir de la pandemia por COVID-19 y que continúa vigente en la organización del trabajo. El teletrabajo y el trabajo híbrido modificaron el lugar, los tiempos, las herramientas y las condiciones físicas de ejecución de las tareas, generando nuevos retos para la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la definición de controles dentro de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Queremos que la contribución principal de esta monografía radique en la ejecución de consolidar y analizar críticamente los artículos generados entre 2020 y 2026 sobre los riesgos biomecánicos en el entorno laboral colombiano asociados específicamente en modalidades de trabajo no presenciales. Al sistematizar estos datos, se busca poder identificar y reconocer patrones para así poder identificar los TME con mayor incidencia, así como los factores de riesgo más reportados que puedan ayudar a ofrecer una hoja de ruta para futuras investigaciones o acciones de prevención.

Desde una perspectiva teórica, el estudio robustece el estado del arte sobre los factores biomecánicos aplicado al teletrabajo y trabajo híbrido en Colombia. Actualmente, la información sobre este tema se encuentra fragmentada en repositorios, normativas y artículos científicos; por ello, una monografía de compilación es la herramienta idónea para integrar estas fuentes y ofrecer una visión de conjunto que supere el análisis de casos aislados en empresas particulares. Esta elección metodológica se alinea estrictamente con los lineamientos de la Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo, donde se valora la capacidad de síntesis y el análisis profundo de la literatura técnica y científica.

En términos prácticos, los resultados aquí expuestos pretenden servir como una herramienta de consulta esencial para profesionales de SST, ARL y áreas de talento humano,

permitiéndoles diseñar estrategias de intervención basadas en la evidencia actual de la realidad laboral colombiana. El Decreto 1227 de 2022 exige incluir el teletrabajo en la metodología de identificación, evaluación, valoración y control de peligros y riesgos, y establece obligaciones de capacitación, asistencia y recomendaciones sobre análisis de espacios y puestos de trabajo, salud mental y factores de riesgo biomecánico (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2022).

La investigación también se articula con las líneas de investigación en salud laboral promovidas por el Instituto Nacional de Salud, en el cual se prioriza la línea de la ergonomía y los TME como líneas de prioridad media, y la promoción y prevención en SST como línea de prioridad alta. A su vez, el Grupo de Salud Ambiental y Laboral del INS reconoce como una de sus líneas de investigación "el ambiente de trabajo y el efecto sobre la salud de los trabajadores", lo cual se relaciona directamente con el objeto de estudio de esta monografía: comprender cómo los factores biomecánicos del ambiente de trabajo remoto o híbrido pueden incidir en la aparición de TME.

Finalmente, la monografía se integra con la línea de investigación institucional "Tendencia en las Condiciones de Trabajo", debido a que analiza una transformación reciente del mundo laboral y sus implicaciones para los ambientes saludables y seguros. Estudiar los factores biomecánicos asociados al teletrabajo y trabajo híbrido permite aportar a la mejora de las condiciones de trabajo, a la prevención de enfermedades laborales y a la construcción de criterios técnicos para la gestión preventiva en organizaciones colombianas.

Metodología

Tipo de estudio

El presente trabajo corresponde a una monografía de compilación, entendida como una modalidad académica de revisión, organización, integración y análisis crítico de información documental relacionada con un tema específico del campo de la Seguridad y Salud en el Trabajo (Morgan, 2022). En este caso, la monografía no busca intervenir una empresa ni recolectar datos primarios en trabajadores, sino profundizar en el estado del arte sobre los factores biomecánicos asociados a TME en trabajadores colombianos que laboran bajo modalidades de teletrabajo o trabajo híbrido durante el periodo 2020-2026

Esta modalidad resulta pertinente porque la problemática seleccionada requiere consolidar evidencia dispersa en artículos científicos, informes técnicos, documentos normativos y fuentes institucionales, la monografía permitirá identificar los factores biomecánicos más reportados en la literatura, describir los TME asociados y relacionar ambos elementos desde una perspectiva documental y crítica, además, el tema adquiere relevancia debido a que el teletrabajo y el trabajo híbrido se expandieron en Colombia a partir de la pandemia por COVID-19, generando transformaciones en el lugar de trabajo, el uso de tecnologías de la información y la comunicación, la permanencia frente a pantallas y las condiciones físicas del puesto de trabajo (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC], 2021; Tomasina y Pisani, 2022).

Por lo anterior, el tipo de estudio se define como una monografía de compilación con enfoque cualitativo-documental, dado que se basa en la búsqueda, selección, lectura, clasificación, comparación e interpretación de fuentes secundarias, el análisis documental cualitativo permite examinar textos preexistentes mediante criterios explícitos de selección y

procedimientos de organización e interpretación, con el fin de dar trazabilidad al proceso de identificación y análisis de los documentos (Morgan, 2022). La revisión se apoyará en criterios explícitos de búsqueda y selección, con el fin de dar trazabilidad al proceso de identificación de documentos, sin presentarse como una revisión sistemática estricta.

Alcance del estudio

El alcance del estudio será documental, porque el análisis se desarrollará a partir de fuentes secundarias previamente publicadas y disponibles en bases de datos académicas, repositorios de revistas científicas, portales institucionales y normatividad colombiana. Este alcance es coherente con una monografía de compilación, en la medida en que permite organizar el conocimiento existente, contrastar hallazgos, identificar tendencias y reconocer vacíos de información sin realizar mediciones directas, encuestas, entrevistas o intervención en una organización específica (Morgan, 2022).

El alcance documental permitirá responder la pregunta problema mediante la revisión de literatura publicada entre 2020 y 2026 sobre teletrabajo, trabajo híbrido, factores biomecánicos, posturas, carga postural, movimientos repetitivos, trabajo con pantallas y TME en Colombia. Las fuentes internacionales se utilizarán como soporte conceptual o metodológico cuando aporten definiciones, categorías de análisis o evidencia comparativa; sin embargo, el eje central de inclusión y análisis será el contexto colombiano.

Este alcance también es pertinente porque la normatividad colombiana posterior a la pandemia ha generado obligaciones específicas frente a la gestión de riesgos en modalidades remotas. La Ley 2088 de 2021 reguló el trabajo en casa y mantuvo la protección en riesgos laborales durante dicha habilitación; a su vez, el Decreto 1227 de 2022 estableció que el teletrabajo debe ser incluido en la metodología de identificación, evaluación, valoración y

control de peligros y riesgos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Departamento Administrativo de la Función Pública [DAFP], 2021, 2022).

Población de interés. La población de interés estará conformada por trabajadores colombianos que laboran o laboraron bajo modalidad de teletrabajo, trabajo en casa, trabajo remoto o trabajo híbrido durante el periodo 2020-2026. Para efectos de esta monografía, se priorizarán trabajadores que desempeñan actividades administrativas, educativas, de servicios, atención, gestión, tecnología y cargos con uso intensivo de computador, dado que estas funciones suelen implicar exposición prolongada a pantallas de visualización de datos, teclado, mouse, reuniones virtuales, sedestación prolongada y adaptación del puesto de trabajo en el hogar.

La delimitación de esta población se justifica porque el crecimiento del trabajo remoto en Colombia a partir de 2020 modificó la forma de ejecutar las actividades laborales. MinTIC (2021) reportó que, para 2020, cuatro de cada diez empresas en Colombia habían implementado alguna modalidad de trabajo remoto y que el 91% de las compañías encuestadas adoptó trabajo a distancia durante la emergencia sanitaria por COVID-19. En este contexto, trabajadores de oficina, educación, gestión y servicios trasladaron parte de sus tareas al hogar o a espacios alternos, lo que pudo implicar exposición a condiciones biomecánicas no siempre controladas por la organización.

En consecuencia, la población será abordada desde la literatura y no mediante contacto directo con trabajadores. La unidad de análisis serán documentos científicos, técnicos, normativos e institucionales que reporten o analicen factores biomecánicos y TME en trabajadores colombianos bajo teletrabajo, trabajo en casa, trabajo remoto o esquemas híbridos.

Unidad de trabajo: términos de búsqueda y vocabulario controlado. La unidad de trabajo estará constituida por los términos de búsqueda que permitirán recuperar literatura pertinente. Para refinar las búsquedas se utilizarán términos libres en español e inglés, descriptores DeCS/MeSH de la Biblioteca Virtual en Salud y, de forma complementaria, términos del Thesaurus SST de la Organización Internacional del Trabajo. El uso de vocabularios controlados permite mejorar la precisión de la búsqueda, ampliar sinónimos y reducir la pérdida de documentos relevantes por diferencias terminológicas.

En esta monografía se utilizará como término principal trastornos musculoesqueléticos y su sigla TME. Se reconocerán expresiones equivalentes encontradas en la literatura, como desórdenes musculoesqueléticos, molestias musculoesqueléticas, dolor osteomuscular o síntomas osteomusculares, pero el documento mantendrá la denominación trastornos musculoesqueléticos para conservar coherencia terminológica, los términos de búsqueda propuestos en español e inglés y su correspondencia con los vocabularios controlados se presentan en la tabla 1.

Tabla 1

Términos de búsqueda propuestos según DeCS/MeSH, Thesaurus SST y términos libres

Concepto de búsqueda	DeCS en español	MeSH / descriptor en inglés	Thesaurus SST / OIT o término técnico complementario	Términos libres para búsqueda
Modalidad de trabajo	Teletrabajo	Teleworking	Organización del trabajo; trabajo a domicilio; trabajo a distancia	trabajo híbrido; trabajo en casa; trabajo remoto; trabajo a distancia; home office; remote work; hybrid work; work from home
Campo general de análisis	Ergonomía	Ergonomics	Ergonomía; valoración ergonómica	ergonomía física; evaluación ergonómica; puesto de trabajo; estación de trabajo; workstation; home workstation
Factor de riesgo laboral	Riesgos Laborales	Occupational Risks	No hay registro	riesgo biomecánico; factores biomecánicos; factores de riesgo biomecánico; condiciones de trabajo; occupational risk; biomechanical risk factors
Posturas y carga postural	Postura	Posture	Postura en el trabajo; postura del cuerpo; hábitos posturales; postura sentada	posturas sostenidas; posturas prolongadas; posturas forzadas; sedestación prolongada; carga estática; carga postural; static posture; awkward posture; prolonged sitting
Movimientos repetitivos	No se identificó como descriptor DeCS principal; se usará como término libre	-	No hay registro	movimientos repetitivos; digitación; uso de teclado; uso de mouse; repetitive movements; repetitive work; keyboard; mouse
Dolor musculoesquelético	Dolor Musculoesquelético	Musculoskeletal Pain	No hay registro	dolor osteomuscular; síntomas osteomusculares; molestias musculoesqueléticas; musculoskeletal symptoms; musculoskeletal discomfort; trastornos musculoesqueléticos; desórdenes musculoesqueléticos; TME; DME
Zona corporal: cuello	Dolor de Cuello	Neck Pain	No hay registro	cervicalgia; cuello; neck pain; neck discomfort; dolores cervicales
Zona corporal: espalda	Dolor de Espalda	Back Pain	No hay registro	dorsalgia; back pain; dorsal pain
Zona corporal: región lumbar	Dolor de la Región Lumbar	Low Back Pain	Dolores lumbares; enfermedades vertebrales: afecciones dorsales; dorsalgia; lumbago	lumbalgia; región lumbar; lumbar pain
Salud laboral	Salud Laboral	Occupational Health	Seguridad y salud en el trabajo; higiene laboral	seguridad y salud en el trabajo; salud ocupacional; occupational health; occupational safety and health
Factores biomecánicos	Fenomenos Biomecánicos	Biomechanical Phenomena	Mecánica humana; ergonomía	Riesgo biomecánico

Nota: Elaboración propia. La tabla presenta los términos de búsqueda propuestos en español e inglés y su correspondencia con DeCS/MeSH, el Thesaurus SST de la OIT y términos libres para recuperar literatura sobre teletrabajo, factores biomecánicos y trastornos musculoesqueléticos. DeCS = Descriptores en Ciencias de la Salud; MeSH = Medical Subject Headings; SST =

Seguridad y Salud en el Trabajo; OIT = Organización Internacional del Trabajo; TME = trastornos musculoesqueléticos; DME = desórdenes musculoesqueléticos.

Bases de datos y fuentes de consulta. La búsqueda documental se realizará en bases de datos y fuentes académicas que permitan recuperar literatura científica arbitrada, documentos técnicos y normativos relacionados con el objeto de estudio. Se priorizarán las siguientes fuentes:

- SciELO: para identificar artículos científicos latinoamericanos y colombianos relacionados con teletrabajo, salud laboral, ergonomía y TME.
- Redalyc: para consultar revistas académicas iberoamericanas de acceso abierto en salud ocupacional, ergonomía, educación, administración y ciencias sociales aplicadas al trabajo.
- PubMed/MEDLINE: para recuperar literatura biomédica y de salud ocupacional utilizando descriptores MeSH y términos en inglés como Teleworking, Musculoskeletal Pain, Occupational Health, Ergonomics, Posture y Low Back Pain.
- ScienceDirect: para consultar literatura internacional sobre teletrabajo, ergonomía, factores biomecánicos y TME.
- Scopus: para rastrear literatura científica indexada y verificar citación, pertinencia y actualidad de artículos relevantes.
- MIAR: como apoyo para verificar la presencia, visibilidad o indexación de revistas identificadas durante la búsqueda.
- Fuentes institucionales y normativas: Ministerio del Trabajo, MinTIC, Departamento Administrativo de la Función Pública, Organización Internacional del Trabajo, Organización Mundial de la Salud, Biblioteca Virtual en Salud, DeCS/MeSH y Thesaurus SST de la OIT.

No se tomarán como fuentes principales los trabajos de grado, tesis, monografías de pregrado o posgrado, blogs comerciales, documentos sin autor institucional, materiales sin fecha o documentos sin criterios mínimos de trazabilidad académica. Estos documentos solo podrán servir como orientación preliminar para identificar palabras clave, pero no serán incluidos en el análisis ni en las referencias finales.

Estrategia de búsqueda: ecuaciones o algoritmos. La estrategia de búsqueda combinará términos controlados y términos libres mediante operadores booleanos AND, OR y NOT. El operador AND se utilizará para unir conceptos obligatorios, OR para incluir sinónimos o términos equivalentes, y NOT para excluir literatura no relacionada con la población, el periodo o el tipo de fuente; las ecuaciones de búsqueda propuestas, construidas mediante operadores booleanos y de acuerdo con el propósito de cada búsqueda, se presentan en la tabla 2.

Tabla 2

Algoritmos de búsqueda propuestos

Propósito de la búsqueda	Ecuación en español	Ecuación en inglés	Bases sugeridas
Búsqueda principal sobre factores biomecánicos, TME y teletrabajo en Colombia	("factores biomecánicos" OR "riesgo biomecánico" OR ergonomía OR "factores ergonómicos") AND ("trastornos musculoesqueléticos" OR "desórdenes musculoesqueléticos" OR "dolor musculoesquelético" OR "síntomas osteomusculares") AND (teletrabajo OR "trabajo híbrido" OR "trabajo en casa" OR "trabajo remoto") AND Colombia	("biomechanical factors" OR ergonomics OR "ergonomic factors") AND ("musculoskeletal disorders" OR "musculoskeletal pain" OR "musculoskeletal symptoms") AND (teleworking OR "remote work" OR "hybrid work" OR "work from home") AND Colombia	SciELO, Redalyc, PubMed, ScienceDirect, Scopus
Identificación de posturas, carga postural y sedestación prolongada	(postura OR "posturas sostenidas" OR "posturas prolongadas" OR "posturas forzadas" OR "carga postural" OR sedestación) AND (teletrabajo OR "trabajo híbrido" OR "trabajo en casa") AND ("dolor musculoesquelético" OR TME OR "trastornos musculoesqueléticos") AND Colombia	(posture OR "static posture" OR "awkward posture" OR "prolonged sitting" OR "postural load") AND (teleworking OR "remote work" OR "work from home") AND ("musculoskeletal pain" OR "musculoskeletal disorders" OR MSD) AND Colombia	PubMed, ScienceDirect, Scopus, SciELO
Movimientos repetitivos y uso intensivo de computador	("movimientos repetitivos" OR digitación OR teclado OR mouse OR computador OR "pantallas de visualización de datos") AND (teletrabajo OR "trabajo remoto" OR "trabajo híbrido") AND ("dolor de cuello" OR "dolor de espalda" OR "dolor lumbar" OR "molestias musculoesqueléticas") AND Colombia	("repetitive movements" OR keyboard OR mouse OR computer OR "visual display terminal" OR VDT) AND (teleworking OR "remote work" OR "hybrid work") AND ("neck pain" OR "back pain" OR "low back pain" OR "musculoskeletal discomfort") AND Colombia	PubMed, ScienceDirect, Scopus
Trabajadores administrativos, educativos, servicios y tecnología	(teletrabajo OR "trabajo en casa" OR "trabajo híbrido") AND (administrativos OR docentes OR profesores OR educación OR servicios OR tecnología OR "uso intensivo de computador") AND (ergonomía OR "riesgo biomecánico" OR "trastornos musculoesqueléticos") AND Colombia	(teleworking OR "remote work" OR "work from home") AND (administrative OR professors OR education OR services OR technology OR "computer workers") AND (ergonomics OR "biomechanical risk" OR "musculoskeletal disorders") AND Colombia	SciELO, Redalyc, PubMed, ScienceDirect, Scopus
Normatividad y fuentes institucionales colombianas	(teletrabajo OR "trabajo en casa" OR "trabajo remoto") AND ("seguridad y salud en el trabajo" OR SST OR "riesgos laborales" OR "riesgo biomecánico" OR ergonomía) AND Colombia AND (Ley OR Decreto OR Ministerio OR ARL)	(telework OR "remote work") AND ("occupational health" OR "occupational safety" OR ergonomics OR "biomechanical risk") AND Colombia AND (law OR decree OR ministry OR institutional)	Función Pública, MinTrabajo, MinTIC, OIT, OMS, fuentes normativas
Búsqueda amplia para revisar vacíos y tendencias	(teletrabajo OR "trabajo híbrido" OR "trabajo remoto") AND ("salud laboral" OR "salud ocupacional" OR SST) AND (ergonomía OR "factores biomecánicos" OR "trastornos musculoesqueléticos") AND (2020 OR 2021 OR 2022 OR 2023 OR 2024 OR 2025 OR 2026)	(teleworking OR "hybrid work" OR "remote work") AND ("occupational health" OR "occupational safety and health") AND (ergonomics OR "biomechanical factors" OR "musculoskeletal disorders") AND (2020 OR 2021 OR 2022 OR 2023 OR 2024 OR 2025 OR 2026)	Todas las bases definidas

Nota: Elaboración propia. La tabla muestra las ecuaciones preliminares de búsqueda en español e inglés, construidas mediante operadores booleanos, junto con el propósito de cada búsqueda y las bases de datos sugeridas para su aplicación.

Para ejecutar las búsquedas se aplicarán filtros por fecha de publicación entre 2020 y 2026, disponibilidad de texto completo o información suficiente para lectura crítica, relación con Colombia y tipo de documento. En bases como PubMed se priorizarán términos MeSH y equivalentes en inglés; en SciELO y Redalyc se utilizarán principalmente términos en español, incluyendo sinónimos frecuentes como molestias musculoesqueléticas, dolor osteomuscular y desórdenes musculoesqueléticos.

Criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión y exclusión permitirán delimitar el corpus documental y garantizar que las fuentes seleccionadas sean pertinentes, verificables y coherentes con la pregunta problema. La aplicación de criterios explícitos permitirá reducir sesgos de selección y evitar la inclusión de literatura gris no arbitrada o documentos fuera del periodo establecido; los criterios de inclusión y exclusión definidos para delimitar el corpus documental se presentan en la tabla 3.

Tabla 3

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Documentos publicados entre 2020 y 2026.	Documentos publicados antes de 2020, salvo normas o documentos institucionales estrictamente necesarios para contextualizar la evolución normativa.
Artículos científicos arbitrados, revisiones narrativas o sistemáticas, informes técnicos, documentos normativos y fuentes institucionales.	Trabajos de grado, tesis, monografías académicas no publicadas en revistas arbitradas, blogs, páginas comerciales, presentaciones sin respaldo institucional o documentos sin autor identificable.
Fuentes que aborden teletrabajo, trabajo en casa, trabajo remoto o trabajo híbrido en Colombia.	Fuentes centradas exclusivamente en presencialidad, industria pesada, manufactura o manipulación manual de cargas sin relación con teletrabajo o trabajo con computador.
Documentos que analicen factores biomecánicos, ergonomía física, posturas, carga postural, sedestación, movimientos repetitivos, uso de computador, teclado, mouse o pantallas.	Documentos enfocados únicamente en riesgos psicosociales, productividad, transformación digital o clima laboral sin relación con factores biomecánicos o TME.
Fuentes que reporten o permitan relacionar síntomas, molestias, dolor o TME con condiciones de trabajo remoto o híbrido.	Documentos que no reporten desenlaces musculoesqueléticos ni aporten elementos para responder la pregunta problema.

Documentos, con acceso a resumen, texto completo o información metodológica suficiente para evaluar pertinencia.	Fuentes sin acceso al contenido mínimo necesario para lectura crítica, documentos duplicados o registros bibliográficos incompletos.
Fuentes internacionales que aporten definiciones, metodología, categorías de análisis o comparación, siempre que el análisis central se mantenga en Colombia.	Documentos internacionales que no puedan relacionarse conceptual o metodológicamente con el contexto colombiano.

Nota: Elaboración propia. La tabla resume los criterios definidos para incluir o excluir documentos del corpus documental de la monografía, de acuerdo con la temporalidad, el tipo de fuente, la población, la exposición biomecánica y el desenlace musculoesquelético.

Declaración de uso de herramientas de inteligencia artificial. Durante la preparación del presente manuscrito se utilizó ChatGPT de OpenAI como herramienta de apoyo para el mejoramiento de la redacción, la organización de ideas, la revisión de coherencia entre apartados y la estructuración preliminar de secciones metodológicas. La herramienta no fue empleada como fuente primaria ni secundaria de evidencia científica, ni sustituyó la búsqueda, lectura crítica, selección, interpretación o citación de los documentos analizados. Todas las afirmaciones conceptuales, estadísticas, normativas y metodológicas fueron verificadas por los autores en artículos científicos, documentos institucionales, bases de datos académicas y fuentes normativas incluidas en la matriz de revisión.

El uso de esta herramienta se declara con fines de transparencia académica, en coherencia con las recomendaciones actuales sobre divulgación del uso de tecnologías de inteligencia artificial generativa en la preparación de manuscritos (American Psychological Association, 2023; Elsevier, s. f.).

Fases para la revisión, análisis y consolidación de la información

La monografía se desarrollará mediante tres fases articuladas entre sí: fase heurística, fase hermenéutica y fase de consolidación de la información. Esta organización permite dar trazabilidad al proceso de búsqueda, selección, lectura crítica, análisis e integración de la literatura. La fase heurística corresponde a la localización, delimitación y organización inicial de los documentos; la fase hermenéutica se orienta a la interpretación, clasificación y comparación de los hallazgos; y la fase de consolidación integra los resultados en capítulos vinculados con los objetivos específicos de la investigación. Este procedimiento es coherente con el análisis documental cualitativo, en el cual se examinan textos preexistentes mediante criterios explícitos de selección, organización e interpretación (Morgan, 2022). Además, aunque la monografía no se presenta como revisión sistemática estricta, se adoptan criterios de trazabilidad inspirados en recomendaciones de reporte de revisiones, especialmente en la identificación, selección y síntesis transparente de documentos (Page et al., 2021); las fases definidas para la organización, análisis y consolidación de la información se presentan en la tabla 4.

Tabla 4

Fases metodológicas para la organización, análisis y consolidación de la información

Fase	Propósito	Capítulo asociado	Términos de búsqueda y vocabulario controlado	Categorías o subcategorías de análisis	Bases de datos y fuentes	Producto esperado
Fase heurística	Delimitar el tema, ubicar fuentes pertinentes y organizar la búsqueda documental mediante términos controlados y libres.	Capítulo I. Factores biomecánicos en teletrabajo, trabajo en casa o trabajo híbrido.	Teletrabajo, Teleworking, trabajo en casa, trabajo remoto, trabajo híbrido, factores biomecánicos, Fenómenos Biomecánicos, Biomechanical Phenomena, ergonomía, Ergonomics, riesgos laborales, Occupational Risks, Posture, postura, sedestación prolongada,	Posturas sostenidas o forzadas; carga postural estática; sedestación prolongada; movimientos repetitivos; uso prolongado de computador, teclado y mouse; ubicación de pantalla; mobiliario doméstico no ajustable;	SciELO, Redalyc, PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, Scopus, DeCS/MeSH, Thesaurus SST de la OIT y fuentes institucionales verificables.	Listado depurado de documentos relacionados con factores biomecánicos en modalidades remotas de trabajo.

			movimientos repetitivos.	ausencia de pausas; jornada extensa frente a pantallas.		
Fase heurística	Identificar literatura que reporte síntomas, molestias, dolor o diagnósticos musculoesqueléticos en teletrabajadores o trabajadores bajo esquemas híbridos.	Capítulo II. Trastornos musculoesqueléticos reportados en trabajadores bajo modalidades remotas o híbridas.	Trastornos musculoesqueléticos, desórdenes musculoesqueléticos, TME, DME, Dolor Musculoesquelético, Musculoskeletal Pain, dolor osteomuscular, síntomas osteomusculares, Neck Pain, Dolor de Cuello, Back Pain, Dolor de Espalda, Low Back Pain, Dolor de la Región Lumbar.	Dolor lumbar; dolor cervical; dolor dorsal; dolor en hombros; molestias en muñeca/mano; molestias en miembros superiores; frecuencia o prevalencia de síntomas; duración de las molestias; interferencia laboral; incapacidad o limitación funcional cuando sea reportada.	SciELO, Redalyc, PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, Scopus, DeCS/MeSH y revistas académicas de acceso abierto.	Corpus documental con evidencia sobre TME, zonas corporales afectadas y cifras de prevalencia reportadas.
Fase heurística	Localizar documentos que permitan establecer relación entre exposición biomecánica y aparición o agravamiento de TME.	Capítulo III. Relación entre factores biomecánicos y trastornos musculoesqueléticos.	biomechanical risk factors AND musculoskeletal disorders AND teleworking; ergonomic factors AND musculoskeletal pain AND work from home; riesgo biomecánico AND trastornos musculoesqueléticos AND teletrabajo; postura AND dolor lumbar AND trabajo en casa; sedestación AND dolor musculoesquelético AND Colombia.	Relación estadística; asociación significativa; odds ratio; razón de prevalencia; valor p; coeficientes de asociación; relación descriptiva; coexistencia exposición-síntoma; ausencia de análisis relacional cuando el artículo no lo aborde.	SciELO, Redalyc, PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, Scopus y matriz analítica de artículos seleccionados.	Síntesis de relaciones encontradas, diferenciando evidencia estadística, relación descriptiva y documentos que no abordan relación directa.
Fase hermenéutica	Analizar, interpretar y comparar críticamente la información extraída de los documentos seleccionados.	Capítulos I, II y III.	No aplica como búsqueda nueva; utiliza los documentos ya seleccionados en la fase heurística.	Lectura crítica; comparación de objetivos, metodología, población y resultados; identificación de convergencias y divergencias; clasificación por categorías; registro de cifras de prevalencia; identificación de vacíos de conocimiento; clasificación "no se aborda" cuando una categoría no esté presente.	Matriz analítica de revisión documental, artículos a texto completo, documentos normativos y fuentes institucionales utilizadas para contextualización.	Matriz interpretada y depurada, con información suficiente para redactar resultados y discusión.

Fase de consolidación	Integrar los hallazgos en capítulos que respondan directamente a los objetivos específicos de la monografía.	Capítulo I: objetivo específico 1. Capítulo II: objetivo específico 2. Capítulo III: objetivo específico 3.	No aplica como búsqueda nueva; utiliza términos y categorías consolidadas.	Organización temática por objetivo; integración de factores biomecánicos; descripción de TME; relación entre exposición y desenlace; limitaciones de la evidencia; implicaciones para la gestión preventiva en SST.	Matriz final, fuentes seleccionadas, normativa de apoyo, documentos técnicos e institucionales para contextualización.	Redacción de capítulos de resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones derivadas de la revisión documental.

Nota. Elaboración propia. La tabla organiza las fases de revisión documental y su articulación con los objetivos específicos, términos de búsqueda, categorías de análisis, bases de datos y productos esperados para el desarrollo de los capítulos de la monografía.

Fase heurística

En la fase heurística se delimitará el corpus documental mediante la definición de términos de búsqueda, descriptores controlados, sinónimos, ecuaciones booleanas, bases de datos y criterios de inclusión y exclusión. Esta fase permitirá identificar documentos científicos, técnicos, normativos e institucionales relacionados con teletrabajo, trabajo en casa, trabajo remoto o trabajo híbrido; factores biomecánicos; y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores colombianos durante el periodo 2020-2026. Para mejorar la precisión de la búsqueda se utilizarán descriptores DeCS/MeSH de la Biblioteca Virtual en Salud y términos del Thesaurus SST de la Organización Internacional del Trabajo, debido a que estos vocabularios controlados facilitan la recuperación, organización y comparación de literatura técnica y científica (BIREME/OPS/OMS, s. f.; Organización Internacional del Trabajo, s. f.).

Fase hermenéutica

Para la fase hermenéutica, la revisión de los documentos seleccionados se abordará desde una lectura crítica e interpretativa. La extracción de información se sistematizará en la matriz analítica elaborada donde se recopilo tanto la caracterización metodológica, como las variables

centrales del estudio: factores biomecánicos, TME evaluados y la relación entre ambos. Esta organización permitirá contrastar los hallazgos para identificar convergencias, contradicciones y vacíos en la literatura. En los casos donde el documento o articulo omita información en alguna de las categorías, se registrará explícitamente la convención *'no se aborda'*, garantizando así la objetividad y evitando interpretaciones infundadas.

Durante esta fase se dará prioridad a los datos cuantitativos disponibles, tales como prevalencias, porcentajes según el segmento corporal afectado, valores p, odds ratio, razones de prevalencia o medidas de asociación que sustenten estadísticamente la relación entre la exposición biomecánica y los TME. En aquellos casos donde la literatura aporte únicamente datos cualitativos o descriptivos, los resultados se interpretarán como evidencia de coexistencia de variables, absteniéndose de inferir relaciones de causalidad directa.

Fase de consolidación de la información. La etapa de consolidación se centra en la construcción de los capítulos que dan cuerpo a la monografía, siguiendo el hilo conductor de los objetivos específicos. En el primer capítulo, se examinarán los riesgos biomecánicos prevalentes en el teletrabajo y el trabajo híbrido en Colombia; aquí se analizarán variables como la carga estática, la sedestación prolongada, los movimientos repetitivos y la configuración técnica del puesto (uso de periféricos y pausas). Posteriormente, el capítulo II se dedicará a caracterizar los TME más reportados, categorizándolos según la región anatómica y su incidencia, con especial énfasis en las patologías de la columna (lumbar, cervical y dorsal) y las afecciones en miembros superiores. Finalmente, el capítulo III sintetizará el vínculo entre la exposición biomecánica y el desarrollo de sintomatología, diferenciando con rigor los hallazgos que cuentan con respaldo estadístico de aquellos con un enfoque puramente descriptivo.

Más que un resumen de fuentes, esta fase busca transformar la matriz documental en un análisis crítico y propositivo. Se pretende identificar tendencias recurrentes, señalar los vacíos que aún persisten en la investigación nacional y, sobre todo, derivar conclusiones y recomendaciones que fortalezcan la gestión preventiva en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Capítulo 1. Identificar los factores biomecánicos reportados en la literatura sobre trabajadores en modalidad de teletrabajo o trabajo híbrido en Colombia durante el periodo 2020-2026

Introducción del capítulo

Este capítulo responde al primer objetivo específico de la monografía: identificar los factores biomecánicos reportados en la literatura sobre trabajadores en modalidad de teletrabajo, trabajo en casa o trabajo híbrido en Colombia durante el periodo 2020-2026. La revisión parte de una idea sencilla: el trabajo remoto no eliminó el riesgo físico, sino que lo desplazó hacia espacios domésticos o alternos que muchas veces no fueron diseñados para sostener jornadas laborales prolongadas frente al computador.

La literatura revisada muestra que los factores biomecánicos del teletrabajo se ubican principalmente en la interacción entre el trabajador, el computador, el mobiliario y el tiempo de exposición. Revisiones como las de Fadel et al. (2023), Milaković et al. (2023) y Tomasina y Pisani (2022) señalan que la sedestación prolongada, la carga estática, el uso continuo de pantallas, la postura no neutra, la escasez de pausas y la adecuación insuficiente del puesto doméstico aparecen de forma repetida cuando se estudia el teletrabajo y sus efectos físicos. En Colombia, esta lectura se complementa con estudios en docentes que adoptaron trabajo en casa, trabajo remoto o teletrabajo móvil durante y después de la pandemia (Cristancho et al., 2022; Díaz-Melgarejo y Mantilla-Bautista, 2023; Gaviria-Marulanda et al., 2020; Guarín-Arciniegas, 2021; Lopera-Orrego et al., 2023; Morelo-Cuaba et al., 2021; Portilla-Díaz et al., 2023).

Para organizar la información, el capítulo se desarrolla en cinco grupos de factores: postura sedente y carga estática; mobiliario y puesto de trabajo; uso de computador, pantalla, teclado y mouse; jornada, pausas y recuperación; y condiciones del espacio doméstico o del microambiente laboral.

Desarrollo del capítulo

El primer factor que se repite en la literatura es la permanencia prolongada en postura sedente. Portilla-Díaz et al. (2023), en docentes de tiempo completo de la Universidad de los Llanos que trabajaron de manera remota durante el confinamiento, identificaron que el 62,3% permanecía más de ocho horas diarias frente al computador. Esa permanencia no aparece sola; se combina con carga estática, movimientos repetitivos de muñeca y mano, ausencia de soporte lumbar y condiciones de herramientas de trabajo que no siempre se ajustaban a criterios ergonómicos.

Lopera-Orrego et al. (2023), en docentes teletrabajadores de una universidad pública de Medellín, también encontraron una carga importante relacionada con las condiciones del puesto. El 24,39% no contaba con silla adecuada, el 60,98% no utilizaba teclado o mouse ergonómico y el 65,85% consideraba necesario disponer de descansapiés. El mismo estudio incluyó factores como sedentarismo, movimientos repetitivos, postura estática, exposición prolongada a pantallas, pausas activas y posición del computador. La lectura de este artículo permite evidenciar que el riesgo biomecánico no depende de un solo elemento del puesto, sino de una suma de condiciones que, al mantenerse durante la jornada, reducen la variabilidad postural.

En el trabajo en casa de docentes de San Pedro, Valle del Cauca, Gaviria-Marulanda et al. (2020) evaluaron dolencias osteomusculares en miembro superior y espalda mediante inspección del puesto, método RULA y Cuestionario Nórdico, identificaron carga postural estática, movimientos repetitivos de miembros superiores, mobiliario poco ergonómico y ausencia de pausas activas. El método RULA clasificó el riesgo en nivel 4, lo cual implica necesidad de cambios urgentes en la tarea y en el puesto de trabajo. Este hallazgo es relevante porque no se limita a la percepción del trabajador; incorpora una valoración observacional de la postura y del puesto.

Morelo-Cuaba et al. (2021), en docentes de la Universidad Libre, sede Cartagena, describieron factores similares en el trabajo en casa, en las respuestas válidas se encontró que el 46,2% de los docentes trabajaba más de ocho horas diarias frente al computador y el 57,7% no contaba con silla ergonómica, por otra parte, el artículo también menciona escritorio estrecho, posturas inadecuadas o mantenidas, movimientos repetitivos, falta de pausas activas y puesto de trabajo sin condiciones ergonómicas; aunque el estudio es descriptivo, aporta un dato valioso

para el contexto colombiano: la prolongación de la jornada y la ausencia de mobiliario apropiado se presentaron de manera simultánea en la población docente.

La adecuación del espacio de trabajo aparece como otro eje central, autores como Díaz-Melgarejo y Mantilla-Bautista (2023), al estudiar la percepción del trabajo en casa de profesores universitarios durante la pandemia, enfatizan condiciones de seguridad y confort como la disposición del espacio, el mobiliario, la iluminación, la ubicación del puesto, la disponibilidad de herramientas y la organización del trabajo. En la misma línea, Romero-Haddad et al. (2023) analizan la ergonomía del trabajo remoto de docentes de la Universidad Cooperativa de Colombia y ubican la adecuación del ambiente, las herramientas tecnológicas, la postura y la organización del puesto como componentes que inciden en la experiencia laboral remota.

El teletrabajo móvil amplía la mirada porque no siempre existe un puesto fijo, Guarín-Arciniegas (2021) describe riesgos derivados del uso de equipos móviles y tecnologías de información, condiciones variables del lugar de trabajo, permanencia prolongada en sedestación y organización del tiempo. Así mismo, Ortiz-Hernández (2023) analiza el teletrabajo móvil en Colombia como una modalidad que transforma la mecánica de las tareas, exige adaptación tecnológica y puede desplazar la actividad laboral hacia escenarios menos controlados. En estos documentos el riesgo biomecánico no se mide con prevalencias, pero se reconoce como parte de la gestión preventiva que debe acompañar las nuevas formas de trabajo.

Las revisiones internacionales ayudan a contrastar lo observado en Colombia, Milaković et al. (2023) identificaron como factores del teletrabajo relacionados con TME el mobiliario no ergonómico, la postura no neutra, la sedestación prolongada, la carga estática, los movimientos repetitivos, las pantallas o computadores portátiles mal ubicados, las jornadas extensas, las pocas pausas, la ausencia de espacio exclusivo, el escritorio pequeño, la iluminación deficiente y la alta

demanda laboral. Por su parte, Fadel et al. (2023), en una revisión sistemática, agrupan factores similares: ergonomía del puesto doméstico, horas de trabajo frente al computador, número de pausas, postura, mobiliario, equipos, duración e intensidad del teletrabajo y organización del trabajo.

Mora-Marín (2025), aunque corresponde a una empresa pública de Costa Rica y debe leerse como evidencia latinoamericana comparativa, resulta útil porque integra variables muy cercanas a las observadas en Colombia. El estudio tuvo en cuenta trabajo remoto frente a computador, condiciones del microambiente laboral en el hogar, mobiliario ergonómico, soporte lumbar, pausas o tiempos de descanso, jornada mayor a 48 horas semanales, postura mantenida, movimientos repetitivos y uso prolongado de computador. La autora señala que mantener posturas o movimientos repetitivos por más de ocho horas puede generar cargas acumulativas. Esta idea permite comprender por qué la jornada, la postura y la repetición no deben analizarse de forma separada.

También se identificaron artículos que aportan al contexto, aunque no midan directamente el riesgo biomecánico. Mejía-Vélez y Betancur-Echavarría (2022) describen la percepción del teletrabajo en empresas grandes y medianas del Quindío; Calderón-Velandia et al. (2023) revisan efectos del teletrabajo en la salud de trabajadores de pymes de Bogotá; Barreto-Osma et al. (2021) se centran en fatiga laboral durante trabajo en casa. Estos estudios permiten entender que el teletrabajo se instaló en organizaciones colombianas con distintos niveles de preparación, y que las condiciones físicas, la carga de trabajo y la gestión del tiempo forman parte del mismo escenario laboral.

Cierre conclusivo del capítulo. La literatura revisada permite identificar como factores biomecánicos más recurrentes la sedestación prolongada, la carga postural estática, las posturas sostenidas o forzadas, los movimientos repetitivos de manos y muñecas, el uso prolongado de computador, teclado y mouse, la ubicación inadecuada de pantalla y periféricos, el mobiliario doméstico no ajustable, la falta de soporte lumbar, la ausencia o baja frecuencia de pausas activas y las jornadas extensas frente a pantallas. En Colombia, estos factores se reportan con mayor frecuencia en docentes y trabajadores administrativos que desarrollaron trabajo en casa o teletrabajo durante la pandemia. La evidencia también muestra que el puesto doméstico se convirtió en un punto crítico para la SST, pues muchas actividades que antes ocurrían en un entorno organizacional controlado pasaron a desarrollarse en espacios improvisados, con variabilidad limitada y exposición prolongada.

Capítulo 2. Describir los principales trastornos musculoesqueléticos reportados en la literatura en trabajadores que desarrollan actividades bajo modalidad de teletrabajo o trabajo híbrido en Colombia

Introducción del capítulo

Este capítulo desarrolla el segundo objetivo específico: describir los principales trastornos musculoesqueléticos reportados en la literatura en trabajadores que desarrollan actividades bajo modalidad de teletrabajo, trabajo en casa o trabajo híbrido en Colombia. El capítulo no pretende diagnosticar clínicamente a una población nueva, sino organizar lo que los artículos ya reportaron sobre molestias, dolor, síntomas o trastornos osteomusculares asociados con modalidades remotas de trabajo.

La lectura de la matriz muestra que los TME se concentran principalmente en cuello, región dorsal, región lumbar, hombros, muñecas, manos y miembros superiores. Esta distribución coincide con la literatura internacional sobre teletrabajo, donde el uso intensivo de computador, la postura sedente y la baja variabilidad postural tienden a comprometer columna y extremidades superiores (Fadel et al., 2023; Milaković et al., 2023; Tomasina y Pisani, 2022). En Colombia, los estudios con docentes universitarios aportan cifras que permiten describir la magnitud del problema en grupos ocupacionales expuestos al uso continuo de pantallas (Cristancho et al., 2022; Lopera-Orrego et al., 2023; Morelo-Cuaba et al., 2021; Portilla-Díaz et al., 2023).

Desarrollo del capítulo

El primer hallazgo es la alta frecuencia de síntomas musculoesqueléticos globales, en el artículo de Cristancho et al. (2022), en docentes universitarios que realizaron teletrabajo durante la pandemia, encontraron que el 67,6% manifestó TME en al menos un sitio anatómico, el artículo destaca el cuello como la región con mayor afectación, lo que resulta coherente con la exposición a pantallas, postura sedente y uso continuo de tecnologías de información. Aunque este estudio no relaciona estadísticamente cada factor biomecánico con cada síntoma, sí muestra que la presencia de TME fue frecuente en docentes teletrabajadores.

Portilla-Díaz et al. (2023) reportaron una prevalencia aún mayor en docentes de la Universidad de los Llanos, el 83,6% presentó dolor en algún segmento corporal durante los seis meses previos y el 73,8% durante los siete días previos, las zonas más afectadas fueron cuello con 67,2%, región dorsal o lumbar con 62,3% y muñecas o manos con 49,2%. Estos resultados hacen visible un patrón que se repite en la literatura: los síntomas no se concentran en una sola zona, sino que se distribuyen entre columna cervical, espalda y extremidades superiores.

De igual manera, Lopera-Orrego et al. (2023), en docentes teletrabajadores de una universidad pública de Medellín, encontraron que el 29,27% presentó molestias que dificultaban el trabajo, el 43,90% manifestó dolor en alguna parte del cuerpo y el 37,4% reportó problemas musculares en los últimos siete días, la región lumbar fue la más afectada, con 64,23% de molestias o dolor en espalda baja; el estudio también registró efectos funcionales: 5,69% tuvo incapacidad y 4,06% debió cambiar de labor por este problema. Estos datos son importantes porque muestran que el TME no solo se expresa como dolor, sino que también puede interferir en el desempeño laboral.

En docentes de Roldanillo, Valle del Cauca, Fajardo-Polo y Villa-Marín (2023) reportaron que el 93% manifestó algún tipo de molestia o dolor musculoesquelético en los últimos doce meses, la región dorsal o lumbar fue la más frecuente con 39%, seguida de cuello con 29%, hombro con 18%, muñeca/mano con 11% y codo/antebrazo con 3%, la duración de las molestias fue de 1 a 24 horas en el 57% y de 1 a 7 días en el 18%. Aunque el tamaño muestral fue pequeño, el estudio aporta un detalle valioso: las molestias dorsolumbares y cervicales aparecen como las más frecuentes en docentes bajo trabajo remoto.

Morelo-Cuaba et al. (2021), en docentes de la Universidad Libre de Cartagena, evaluaron dolor de espalda como desenlace directo; de 52 respuestas válidas, 15 docentes reportaron dolor frecuente, 28 dolor poco frecuente y 9 ausencia de dolor, en conjunto, el 82,7% informó algún grado de dolor de espalda; el artículo menciona además posibles patologías asociadas, como tendinitis, lumbalgia, ciática, cervicalgia, dorsalgia y bursitis, aunque no presenta prevalencia específica para cada una. El aporte central está en mostrar que el dolor de espalda fue altamente reportado en una población docente que desarrolló trabajo en casa.

La evidencia colombiana comparable en trabajadores administrativos también ayuda a describir los TME. Escudero-Sabogal y Borre-Ortíz (2021), aunque no estudian teletrabajo de forma específica, analizaron trabajadores administrativos de una institución de educación superior en Cartagena y reportaron molestias en región dorsolumbar en 69%, cuello en 51% y muñeca/mano en 27%. Castillo-Ante et al. (2020), en trabajadores administrativos del sector público, reportaron dolor en cuello en 51%, espalda en 36% y hombro en 33%. Estos estudios amplían la comprensión del problema en cargos con uso intensivo de computador, una condición muy cercana a las actividades desarrolladas en teletrabajo o trabajo híbrido.

Romero-Gazabón et al. (2023) permiten profundizar la prevalencia de síntomas en miembros superiores, en trabajadoras administrativas de una institución de educación superior del Caribe colombiano, el artículo reportó molestias en brazo y mano con una distribución de siempre 50%, casi siempre 25%, a veces 17% y no presenta 8%, también se informó incapacidad laboral asociada a molestias en manos y muñeca en el 67% de la muestra. Aunque el estudio no se limita al teletrabajo, resulta útil para comprender cómo el uso repetido de manos, dedos, teclado o dispositivos puede manifestarse en miembros superiores.

La revisión nacional se complementa con evidencia de clima ergonómico. Mendinueta-Martínez et al. (2024), en una muestra de 1.339 trabajadores de Barranquilla, Bogotá y Cúcuta, encontró que la molestia musculoesquelética con mayor frecuencia fue el dolor de cuello, con 48,88%. El artículo también evaluó molestias en hombros, codos, zona alta de la espalda, cadera/nalgas/muslos y rodillas. Aunque no se circunscribe al teletrabajo, aporta un punto clave: la presencia de TME también depende del contexto organizacional y de la forma como las empresas gestionan las condiciones ergonómicas.

En el plano comparativo latinoamericano, Mora-Marín (2025) reportó una prevalencia global de síntomas osteomusculares del 70,4% en empleados de una empresa pública de Costa Rica que teletrabajaban, por sexo, la prevalencia fue de 71,9% en mujeres y 68,6% en hombres. Las zonas más afectadas fueron miembros superiores en el puesto administrativo con 50%, espalda con 45,5% y cuello con 43,8%. Este artículo no reemplaza la evidencia colombiana, pero permite contrastar que los segmentos afectados son muy similares a los observados en Colombia.

Las revisiones de Fadel et al. (2023), Milaković et al. (2023) y Molina-Romero (2021) coinciden en que dolor lumbar, dolor cervical y dolor de espalda son desenlaces frecuentes en teletrabajadores o docentes en trabajo en casa. Milaković et al. (2023) citan que hasta el 61% de los trabajadores que migraron al teletrabajo experimentó agravamiento del dolor musculoesquelético. Fadel et al. (2023) advierten que los resultados entre estudios son heterogéneos, pero identifican dolor lumbar y cervical como los desenlaces más reportados.

Cierre conclusivo del capítulo. Los TME más reportados en la literatura revisada son dolor cervical, dolor dorsal o dorsolumbar, dolor lumbar, molestias en hombros y síntomas en muñeca/mano. En los estudios colombianos con docentes bajo teletrabajo o trabajo en casa, las prevalencias globales de síntomas son elevadas: 67,6% en Cristancho et al. (2022), 83,6% en Portilla-Díaz et al. (2023), 93% en Fajardo-Polo y Villa-Marín (2023) y 82,7% de dolor de espalda en Morelo-Cuaba et al. (2021). La región cervical y la región lumbar aparecen como los segmentos más repetidos; miembros superiores también tienen presencia relevante, especialmente cuando se analiza el uso de teclado, mouse y digitación. Este capítulo muestra que el desenlace en salud no debe reducirse a “dolor de espalda”; la evidencia apunta a un patrón multisegmentario que compromete columna y extremidades superiores.

Capítulo 3. Relacionar los factores biomecánicos identificados con los trastornos musculoesqueléticos documentados, integrando la evidencia científica, técnica y normativa disponible para el contexto colombiano durante el periodo 2020-2026

Introducción del capítulo

El tercer capítulo responde al objetivo específico orientado a relacionar los factores biomecánicos identificados con los TME documentados. Esta relación debe tratarse con cuidado, porque no todos los artículos revisados aplicaron pruebas estadísticas. Algunos estudios muestran asociaciones con valores $P<0.05$, razones de prevalencia, odds ratio o coeficientes de correlación; otros describen la coexistencia entre condiciones de trabajo y síntomas, sin demostrar asociación inferencial. Esta diferencia es clave para no sobreinterpretar la evidencia.

La relación entre exposición biomecánica y TME se aborda aquí desde tres niveles: evidencia estadística directa, evidencia descriptiva y soporte conceptual o normativo. En el primer grupo se ubican estudios como Portilla-Díaz et al. (2023), Lopera-Orrego et al. (2023),

Escudero-Sabogal y Borre-Ortíz (2021), Mendinueta-Martínez et al. (2024) y El Kadri-Filho y de Lucca (2022). En el segundo grupo aparecen investigaciones que reportan síntomas y factores, pero no calculan asociación estadística, como Gaviria-Marulanda et al. (2020), Morelo-Cuaba et al. (2021) y Fajardo-Polo y Villa-Marín (2023). El tercer grupo incluye revisiones y documentos técnicos que ayudan a interpretar la relación, como Fadel et al. (2023), Milaković et al. (2023), Tomasina y Pisani (2022), la OIT (2020) y el Decreto 1227 de 2022.

Desarrollo del capítulo

Portilla-Díaz et al. (2023) ofrecen uno de los aportes más fuertes para relacionar condiciones del puesto y TME en teletrabajo, el estudio aplicó el método ROSA y encontró que la categoría de "acción necesaria" se asoció con dolor en los últimos seis meses (p=0,004), dolor en los últimos siete días (p=0,033), jornada superior a ocho horas (p=0,040) y necesidad de cambiar el puesto de trabajo (p=0,005). Un dato llama la atención: el 94,7% de quienes reportaron dolor quedó clasificado en la categoría de acción necesaria. Esto permite afirmar que, en esta muestra, las condiciones del puesto remoto no solo coexistieron con dolor, sino que se vincularon estadísticamente con la presencia reciente y sostenida de molestias musculoesqueléticas.

Autores como Lopera-Orrego et al. (2023) también analizaron asociaciones en docentes teletrabajadores. El uso de una silla adecuada mostró asociación estadística con la presencia de dolor (p=0,001; RP=0,67). Este resultado puede interpretarse como un indicio de que contar con una silla adecuada tendría un efecto protector frente al dolor. La lectura no debe forzarse más allá de lo que el estudio permite: los autores no encontraron asociación significativa entre dolor y teclado/mouse ergonómicos (p=0,978), posición del computador (p=0,694) o pausas activas (p=0,863). Tampoco hallaron asociación significativa entre problemas musculares recientes y

pausas activas (p=0,844) o teclado/mouse ergonómicos (p=0,699). La relación existe, pero no todos los factores se comportan igual.

El análisis de carga física y lumbalgia en trabajadores administrativos de Cartagena aporta una relación adicional. Escudero-Sabogal y Borre-Ortíz (2021) encontraron una asociación ligera entre postura sedente y malestar muscular lumbar (r=-0,343; p=0,021; IC95%). Aunque no corresponde exclusivamente a teletrabajo, el estudio es útil porque aborda población administrativa con exposición a sedestación, una condición central del trabajo con computador. Este hallazgo refuerza la importancia de revisar la postura sedente prolongada como un factor relevante para la región lumbar.

Mendinueta-Martínez et al. (2024) muestran que la relación entre factores ergonómicos y TME también puede leerse desde la gestión organizacional. La probabilidad de molestias en cuello fue mayor cuando existía baja percepción del compromiso gerencial con indicadores empresariales (OR=1,77; IC95%: 1,24-2,51) y con bienestar y salud (OR=2,56; IC95%: 1,75-3,75). El artículo también reportó relación entre baja formación o conocimiento sobre indicadores empresariales y molestias en hombros (OR=1,80; IC95%: 1,26-2,58) y codos (OR=2,30; IC95%: 1,38-3,62). La baja formación o conocimiento sobre bienestar y salud se asoció con molestias en zona alta de la espalda (OR=3,70; IC95%: 2,60-5,25), cadera/nalgas/muslos (OR=3,19; IC95%: 2,19-4,66) y rodillas (OR=4,42; IC95%: 3,02-6,46). Aunque no se enfoca en teletrabajo, este estudio aporta una lectura gerencial: la prevención de TME no depende únicamente de la silla o la pantalla, también requiere cultura y gestión ergonómica.

La evidencia internacional complementaria ayuda a contrastar el papel del espacio de trabajo. El estudio de Kadri-Filho y de Lucca (2022), en 934 teletrabajadores de Brasil,

compararon trabajadores con y sin espacio exclusivo para teletrabajar, identificaron que quienes no tenían espacio exclusivo presentaron mayor intensidad mediana de dolor en 12 meses y mayor número de regiones corporales con molestias, con diferencias estadísticamente significativas ($p<0,001$). Tener un espacio exclusivo se relacionó con menor riesgo de puesto ($\beta=-1,078$; $p<0,001$), postura ($\beta=-1,071$; $p<0,001$), pausas ($\beta=-0,791$; $p<0,001$), intensidad de molestias a 12 meses ($\beta=-5,224$; $p<0,001$) y siete días ($\beta=-5,862$; $p<0,001$). Este estudio no es colombiano, pero resulta pertinente como comparación regional porque el trabajo en casa también implicó adaptar espacios domésticos sin diseño laboral previo.

Mora-Marín (2025) aporta otra evidencia latinoamericana, el estudio reportó prevalencia global de síntomas osteomusculares del 70,4% en teletrabajadores de una empresa pública de Costa Rica, identificó asociaciones significativas entre síntomas en cuello y dominancia de mano izquierda ($\chi^2=4,10$; $p=0,04$), así como con sexo femenino ($\chi^2=9$; $p=0,003$), también se observaron relaciones con miembros inferiores en personas con alto nivel de estrés ($\chi^2=10,7$; $p=0,03$) y con autopercepción de salud física menor a buena ($\chi^2=12,1$; $p<0,001$). Aunque algunas asociaciones no son estrictamente biomecánicas, el estudio fortalece la idea de que las condiciones de teletrabajo, el puesto y las características personales se combinan en la aparición de síntomas osteomusculares.

No todos los artículos establecen relaciones estadísticas. Gaviria-Marulanda et al. (2020) relacionan descriptivamente un nivel RULA 4 con dolencias osteomusculares en espalda y miembros superiores, pero no aplican una prueba de asociación entre cada factor y cada síntoma. Morelo-Cuaba et al. (2021) muestran coexistencia entre jornadas prolongadas, ausencia de silla ergonómica y dolor de espalda en el 82,7% de respuestas válidas, sin estimar OR, razón de prevalencia o valor P. Por otro lado, Fajardo-Polo y Villa-Marín (2023) reportan una prevalencia

alta de molestias musculoesqueléticas, pero tampoco establecen una asociación estadística con los factores del puesto. Estos estudios no pierden valor; más bien delimitan el tipo de evidencia disponible: describen un problema consistente, aunque no demuestran causalidad.

Las revisiones permiten leer el panorama completo, Fadel et al. (2023) encontraron que algunos estudios reportan aumento de prevalencia o intensidad de TME durante el teletrabajo, mientras otros no identifican cambios, los autores advierten que la evidencia es heterogénea y que solo una parte de los estudios revisados tuvo bajo riesgo de sesgo. Milaković et al. (2023), tras revisar 18 estudios originales, señalan asociaciones entre TME y equipos no ergonómicos, posturas, horas de trabajo, pausas, sedentarismo, iluminación, espacio exclusivo y comodidad del puesto, aunque también advierten que la mayoría de los estudios fueron transversales y no permiten establecer causalidad. Esta advertencia es importante para la monografía: la relación entre factores biomecánicos y TME es consistente, pero no siempre causalmente demostrada.

La normativa colombiana ayuda a interpretar por qué estos hallazgos deben ser llevados a la gestión preventiva. El Decreto 1227 de 2022 exige incluir el teletrabajo en la metodología de identificación, evaluación, valoración y control de peligros y riesgos del SG-SST, y establece obligaciones relacionadas con análisis de espacios y puestos de trabajo, salud mental y factores de riesgo biomecánico. La OIT (2020) también advierte que el teletrabajo debe acompañarse de medidas de seguridad y salud, especialmente cuando la actividad se desarrolla durante periodos prolongados en espacios domésticos. Así, la relación identificada en la literatura tiene una traducción práctica: las organizaciones deben reconocer el hogar o el espacio remoto como lugar de exposición laboral.

Cierre conclusivo del capítulo. La relación entre factores biomecánicos y TME se presenta con distintos niveles de evidencia. Los estudios con análisis estadístico muestran

asociaciones relevantes entre condiciones del puesto, riesgo ergonómico, jornada, necesidad de cambio del puesto y dolor musculoesquelético, como ocurre en Portilla-Díaz et al. (2023), Lopera-Orrego et al. (2023), Escudero-Sabogal y Borre-Ortíz (2021), Mendinueta-Martínez et al. (2024) y El Kadri-Filho y de Lucca (2022), otros trabajos colombianos aportan evidencia descriptiva que no prueba asociación, pero sí muestra convivencia frecuente entre exposición biomecánica y síntomas en cuello, espalda, región lumbar y miembros superiores. La lectura integrada permite afirmar que los factores con mayor peso documental son la sedestación prolongada, la carga estática, el mobiliario no ajustable, la ausencia de soporte lumbar, el uso prolongado de computador, las pausas insuficientes y la improvisación del espacio de trabajo. Para el contexto colombiano, el reto no está solo en reconocer estos factores, sino en convertirlos en criterios de identificación, valoración y control dentro del SG-SST para trabajadores en teletrabajo, trabajo en casa o modalidades híbridas.

Discusión

La discusión se presenta bajo el siguiente esquema, primero se contrastan los factores biomecánicos encontrados, luego se revisan los TME reportados y, finalmente, se analiza la relación entre ambos elementos. Esta lectura permite ir más allá del resumen de artículos, porque compara patrones, diferencias y límites de la evidencia disponible sobre teletrabajo, trabajo en casa, trabajo remoto y modalidades híbridas.

El primer objetivo específico buscó identificar los factores biomecánicos reportados en la literatura sobre trabajadores en modalidad de teletrabajo o trabajo híbrido en Colombia durante 2020-2026, los artículos revisados muestran que el riesgo no se concentra en un solo elemento del puesto, sino en la combinación entre tiempo de exposición, mobiliario, postura, uso de computador y organización de la jornada; la sedestación prolongada, la carga estática, las posturas sostenidas, el uso continuo de pantalla, teclado y mouse, la falta de pausas y la adecuación insuficiente del espacio doméstico aparecen como factores repetidos (Fadel et al., 2023; Milaković et al., 2023; Tomasina y Pisani, 2022).

Autores como Portilla-Díaz et al. (2023), en docentes de la Universidad de los Llanos que trabajaron de manera remota durante el confinamiento, identificaron que el 62,3% permanecía más de ocho horas diarias frente al computador. De igual manera Morelo-Cuaba et al. (2021), en

docentes de la Universidad Libre, sede Cartagena, reportaron que el 46,2% trabajaba más de ocho horas diarias y el 57,7% no contaba con silla ergonómica. Estos hallazgos permiten discutir que la jornada prolongada fue uno de los ejes del riesgo biomecánico por adopción de posturas prolongadas, sobre todo cuando se desarrolló en espacios que no estaban diseñados como puestos laborales.

Los autores Lopera-Orrego et al. (2023) también aportan datos relevantes en docentes teletrabajadores de Medellín, allí el 24,39% no contaba con silla adecuada, el 60,98% no utilizaba teclado o mouse ergonómico y el 65,85% consideraba necesario disponer de descansapiés, al igual Gaviria-Marulanda et al. (2020), mediante método RULA y Cuestionario Nórdico, identificaron carga postural estática, movimientos repetitivos de miembros superiores, mobiliario poco ergonómico y ausencia de pausas activas, con clasificación de riesgo RULA nivel 4. La coincidencia entre estudios colombianos deja ver que el problema no fue solo "trabajar desde casa", sino hacerlo con baja variabilidad postural, herramientas improvisadas y controles ergonómicos limitados.

Las revisiones internacionales ayudan a ubicar estos hallazgos, en el caso de Milaković et al. (2023) describieron factores como mobiliario no ergonómico, postura no neutra, sedestación prolongada, computadores portátiles mal ubicados, pocas pausas, iluminación deficiente y ausencia de espacio exclusivo igual que Fadel et al. (2023) también agruparon condiciones relacionadas con ergonomía del puesto doméstico, horas frente al computador, pausas, postura y organización del trabajo, según Mora-Marín (2025), en una muestra de teletrabajadores de Costa Rica, reportó variables parecidas: trabajo remoto frente a computador, microambiente laboral en el hogar, soporte lumbar, pausas, jornada mayor a 48 horas semanales, postura mantenida y

movimientos repetitivos. Aunque esta última fuente es comparativa, refuerza que la transición al teletrabajo en América Latina generó exposiciones comunes.

El segundo objetivo específico se orientó a describir los principales TME reportados en trabajadores bajo modalidades remotas o híbridas en Colombia, la revisión muestra que las regiones más afectadas son cuello, espalda, región dorsal/lumbar, hombros, muñecas y manos, este patrón resulta coherente con actividades que exigen uso intensivo de computador, sedestación prolongada, digitación, movimientos repetitivos y mantenimiento de la cabeza y el tronco en posiciones fijas durante la jornada (Cristancho et al., 2022; Fajardo-Polo y Villa-Marín, 2023; Portilla-Díaz et al., 2023).

Autores como Cristancho et al. (2022) reportaron que el 67,6% de los docentes universitarios que realizaron teletrabajo presentó TME en al menos un sitio anatómico, siendo el cuello la zona más afectada, por su parte, Portilla-Díaz et al. (2023) encontraron dolor musculoesquelético en el 83,6% de los docentes durante los seis meses previos y en el 73,8% durante los siete días previos; las zonas más comprometidas fueron cuello con 67,2%, región dorsal o lumbar con 62,3% y muñecas o manos con 49,2%. Los dos estudios muestran una carga importante de síntomas en segmentos corporales directamente expuestos al trabajo con pantallas.

Los autores Fajardo-Polo y Villa-Marín (2023) reportaron molestias musculoesqueléticas en el 93% de los docentes revisados, con mayor frecuencia en región dorsal/lumbar (39%), cuello (29%), hombro (18%), muñeca/mano (11%) y codo/antebrazo (3%), de igual manera, Morelo-Cuaba et al. (2021) registraron dolor de espalda en el 82,7% de las respuestas válidas en docentes que trabajaron desde casa y Gaviria-Marulanda et al. (2020) describieron dolencias en cuello, zona dorsal y lumbar, hombros, codos, antebrazos y muñecas. El patrón se repite con

claridad: la columna y los miembros superiores concentran la mayor parte de los síntomas reportados.

La evidencia en población administrativa complementa este panorama, autores como Escudero-Sabogal y Borre-Ortíz (2021) encontraron molestias en región dorsolumbar en el 69%, cuello en el 51% y muñeca/mano en el 27% de trabajadores administrativos de una institución de educación superior, Castillo-Ante et al. (2020) reportaron dolor en cuello en el 51%, espalda en el 36% y hombro en el 33% durante los últimos seis meses. Aunque no todos estos estudios son exclusivamente de teletrabajo, sus poblaciones comparten exposición a computador, sedestación y carga postural, por lo que ayudan a interpretar los desenlaces más frecuentes en cargos administrativos y de gestión.

El tercer objetivo específico buscó relacionar los factores biomecánicos identificados con los TME documentados, en los artículos analizados se muestra que la relación existe, pero no siempre con el mismo nivel de evidencia, algunos artículos reportan asociaciones estadísticas; otros describen coexistencia entre condiciones del puesto y síntomas, sin comprobar causalidad, esta diferencia es clave para no sobreinterpretar los hallazgos.

Los autores Portilla-Díaz et al. (2023) ofrecen uno de los aportes más fuertes, porque la categoría ROSA de “acción necesaria” se asoció con dolor en los últimos seis meses (p=0,004), dolor en los últimos siete días (p=0,033), jornada superior a ocho horas (p=0,040) y necesidad de cambiar el puesto de trabajo (p=0,005), el 94,7% de quienes reportaron dolor quedó clasificado en categoría de acción necesaria, este resultado permite afirmar que, en esa muestra, las condiciones del puesto remoto se vincularon estadísticamente con dolor musculoesquelético.

Lopera-Orrego et al. (2023) encontraron asociación entre silla adecuada y presencia de dolor (p=0,001; RP=0,67), lo cual sugiere un posible efecto protector del mobiliario adecuado,

Escudero-Sabogal y Borre-Ortíz (2021) reportaron una asociación ligera entre postura sedente y malestar muscular lumbar (r=-0,343; p=0,021), Mendinueta-Martínez et al. (2024) aportan una mirada gerencial: la baja percepción del compromiso organizacional con indicadores, bienestar y salud se relacionó con molestias en cuello, hombros, codos, zona alta de la espalda, cadera, nalgas, muslos y rodillas. Así, la prevención no depende únicamente de la silla o la pantalla, también de la forma en que la organización mide, acompaña y gestiona la ergonomía.

Los estudios descriptivos colombianos también aportan, aunque con límites, los artículos de los autores Gaviria-Marulanda et al. (2020), Morelo-Cuaba et al. (2021) y Fajardo-Polo y Villa-Marín (2023) muestran que los factores biomecánicos y los síntomas aparecen juntos en trabajadores que realizaron trabajo en casa o trabajo remoto, pero no prueban asociación estadística entre exposición y desenlace, su valor está en visibilizar el problema en poblaciones concretas, las revisiones de Fadel et al. (2023) y Milaković et al. (2023) señalan que la evidencia sobre teletrabajo y TME es consistente en sus patrones, pero heterogénea en diseño y calidad, por lo que todavía se requieren estudios colombianos con mediciones más objetivas y seguimiento en el tiempo.

Conclusiones

La revisión documental permitió reconocer que los factores biomecánicos más frecuentes en las modalidades de teletrabajo, trabajo en casa y trabajo híbrido se relacionan con la forma en que el trabajador interactúa con el computador, el mobiliario y el tiempo de exposición durante la jornada; dentro de los factores más reiterados se encuentran la permanencia prolongada en sedestación, la carga postural estática, las posturas sostenidas o forzadas, los movimientos repetitivos de manos y muñecas, el uso continuo de teclado y mouse, la ubicación inadecuada de pantalla y periféricos, el mobiliario doméstico no ajustable, la falta de soporte lumbar, las jornadas extensas frente a pantallas y la baja frecuencia de pausas activas. En el contexto colombiano, estos factores aparecen principalmente en estudios realizados con docentes y trabajadores administrativos que desarrollaron actividades desde el hogar durante la pandemia y la pospandemia, esto permite concluir que el riesgo biomecánico no se eliminó con el cambio hacia modalidades remotas, sino que se reconfiguró en espacios laborales menos controlados por las organizaciones.

Frente a los TME, la literatura revisada muestra que las molestias se concentran especialmente en cuello, región dorsal, zona lumbar, espalda, hombros, muñecas y manos. Las cifras reportadas en los estudios analizados evidencian una afectación relevante: algunos trabajos identificaron presencia de TME en el 67,6% de los docentes, dolor musculoesquelético en el 83,6% durante los seis meses previos, molestias musculoesqueléticas en el 93% de la población estudiada y dolor de espalda en el 82,7% de las respuestas válidas, estos resultados permiten afirmar que los síntomas osteomusculares asociados al trabajo remoto tienden a ubicarse en segmentos corporales sometidos a mayor exigencia durante el uso sostenido del computador, la permanencia en postura sedente y la ejecución repetitiva de tareas digitales.

La monografía permite concluir que la relación entre factores biomecánicos y TME se encuentra respaldada por evidencia estadística y descriptiva, aunque no todos los estudios analizados permiten afirmar causalidad, en docentes de tiempo completo que realizaron trabajo remoto durante el confinamiento, el riesgo del puesto se relacionó con dolor musculoesquelético reciente, dolor durante los seis meses previos, jornada superior a ocho horas y necesidad de modificar el espacio de trabajo, en docentes teletrabajadores de una universidad pública de Medellín, las condiciones del mobiliario, especialmente la disponibilidad de una silla adecuada, se asociaron con la presencia de dolor, en trabajadores administrativos de una institución de educación superior de Cartagena, la postura sedente se relacionó con malestar lumbar; también se identificaron estudios en docentes de instituciones educativas y universidades colombianas donde coexistieron factores como mobiliario poco ergonómico, carga postural estática, movimientos repetitivos y ausencia de pausas activas con molestias en espalda, cuello, hombros, muñecas y manos, aunque sin pruebas estadísticas que permitieran establecer una relación causal directa.

El objetivo general fue analizar los principales factores biomecánicos asociados a TME en trabajadores colombianos bajo modalidad de teletrabajo o trabajo híbrido, a partir de literatura publicada entre 2020 y 2026, esta revisión documental permite concluir que las modalidades remotas modificaron el lugar de trabajo y, con ello, las condiciones de exposición física de los trabajadores, la sedestación prolongada y la carga estática se relacionaron principalmente con dolor lumbar, molestias dorsales y dolor de espalda; las posturas sostenidas o forzadas se vincularon con afectaciones en cuello, región dorsal/lumbar y hombros; los movimientos repetitivos de manos y muñecas, junto con el uso continuo de teclado y mouse, se asociaron con molestias en miembros superiores, muñecas y manos; el mobiliario doméstico no ajustable, la

falta de soporte lumbar y la ubicación inadecuada de pantalla y periféricos aparecieron como condiciones que pueden provocar dolor cervical, dorsal y lumbar; las jornadas extensas frente a pantallas y la baja frecuencia de pausas activas también se relacionaron con mayor carga física acumulada y aparición de síntomas osteomusculares. En conjunto, los TME más frecuentes se presentaron en cuello, espalda, región dorsal/lumbar, hombros, muñecas y manos, especialmente en docentes, trabajadores administrativos y personal con uso intensivo de computador.

Recomendaciones

Se recomienda ampliar las investigaciones colombianas hacia sectores diferentes al educativo, dado que buena parte de la evidencia disponible se concentra en docentes, sería pertinente incluir trabajadores administrativos, tecnología, BPO, servicios, sector financiero, entidades públicas y organizaciones que mantienen modelos híbridos permanentes, de esta manera se podría comprender si los factores biomecánicos y los TME reportados en docentes se comportan de manera similar en otros perfiles ocupacionales con uso intensivo de computador.

También se sugiere desarrollar estudios longitudinales que permitan observar la evolución de los TME en el tiempo, ya que gran parte de los documentos y artículos revisados son descriptivos o transversales, por lo que ofrecen una fotografía del problema, pero no siempre permiten analizar cómo progresan los síntomas ni qué condiciones favorecen su permanencia o agravamiento, recomendando así que para futuras investigaciones se pueda combinar cuestionarios de síntomas, como el Cuestionario Nórdico, con métodos observacionales como ROSA o RULA, mediciones del puesto, registro de pausas, duración real de la jornada y tiempo efectivo en postura sedente.

Para la gestión preventiva en SST, se recomienda evaluar intervenciones concretas orientadas a la adecuación del mobiliario, el uso correcto del puesto remoto, la implementación de pausas activas verificables, el seguimiento virtual de condiciones de trabajo y la incorporación de trabajadores remotos o híbridos en programas de vigilancia epidemiológica para TME, estas acciones no deberían limitarse a recomendaciones generales, sino convertirse en actividades medibles dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Una recomendación adicional es construir lineamientos específicos para el trabajo híbrido, ya que esta modalidad combina exposiciones en la oficina y en el hogar, las

organizaciones podrían revisar no solo el puesto de trabajo dentro de la organización, sino también que se cumplan con las condiciones mínimas del puesto remoto, los tiempos de conexión, la frecuencia de pausas, la disponibilidad de equipos y la orientación ergonómica para trabajadores que alternan entre diferentes espacios laborales; esto ayudaría a pasar de una gestión reactiva del dolor musculoesquelético a una gestión preventiva basada en condiciones reales de trabajo.

Referencias

Abril-Martínez, L. P., Abril-Martínez, M. C., y Abril-Martínez, S. C. (2020). Seguridad y salud en el trabajo en teletrabajo autónomo en Colombia. Signos, Investigación en Sistemas de Gestión, 12(1), 83-101. https://doi.org/10.15332/24631140.5422

American Psychological Association. (2023, 7 de abril). How to cite ChatGPT. APA Style. https://apastyle.apa.org/blog/how-to-cite-chatgpt

Barreto-Osma, D. A., Rojas-Castro, S. X., y Uribe-Barrera, D. A. (2021). Fatiga laboral en personas que realizaron trabajo en casa en tiempos de confinamiento por COVID-19. Universidad y Salud, 23(3), 309-319. https://doi.org/10.22267/rus.212303.245

BIREME/OPS/OMS. (s. f.). DeCS/MeSH: Descriptores en Ciencias de la Salud. Biblioteca Virtual en Salud. https://decs.bvsalud.org/es/

Bonilla-Celeita, C. D., y Guerrero-Vargas, L. S. (2025). Teletrabajo y factores de riesgo ergonómico del trabajador en Colombia (2020-2025) [Trabajo de grado, Universidad ECCI]. Repositorio ECCI. https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/4668

Calderón-Velandia, A. M., Báez-Cuervo, Z. E., y Fuentes-Rojas, G. Y. (2023). Efectos del teletrabajo en la salud de los trabajadores de las pymes de la ciudad de Bogotá durante la pandemia del COVID-19. Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información, 10(19), 73-82. https://doi.org/10.21017/rimci.2023.v10.n19.a130

Castillo-Ante, L., Ordóñez-Hernández, C., y Calvo-Soto, A. P. (2020). Carga física, estrés y morbilidad sentida osteomuscular en trabajadores administrativos del sector público. Universidad y Salud, 22(1), 17-23. https://doi.org/10.22267/rus.202201.170

Cristancho, A. N., Almario-Barrera, A., y Castellanos-Domínguez, Y. (2022). Trastornos musculoesqueléticos en docentes universitarios que realizan teletrabajo en el marco de la

pandemia con COVID-19. Universidad y Salud, 24(Supl. 1), 301-307. https://doi.org/10.22267/rus.222403.286

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2021). Ley 2088 de 2021. Por la cual se regula el trabajo en casa. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=162970

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2022). Decreto 1227 de 2022. Ministerio del Trabajo. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=190935

Díaz-Melgarejo, A. M., y Mantilla-Bautista, S. I. (2023). Seguridad y confort: percepción del trabajo en casa de profesores universitarios en tiempos de pandemia COVID-19. Revista Logos Ciencia y Tecnología, 15(2), 130-145. https://doi.org/10.22335/rlct.v15i2.1779

El Kadri Filho, F., y de Lucca, S. R. (2022). Telework conditions, ergonomic and psychosocial risks, and musculoskeletal problems in the COVID-19 pandemic. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 64(12), e811-e817. https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000002704

Elsevier. (s. f.). Generative AI policies for journals. https://www.elsevier.com/about/policies-and-standards/generative-ai-policies-for-journals

Escudero-Sabogal, I. del R., y Borre-Ortíz, Y. M. (2021). Riesgos ergonómicos de carga física y lumbalgia ocupacional en una institución de educación superior en Cartagena, Colombia. Libre Empresa, 18(1), 73-90. https://doi.org/10.18041/1657-2815/libreempresa.2021v18n1.8704

Espinosa-Cañas, B. (2021). Efectos osteomusculares del teletrabajo y del trabajo en casa en situación de pandemia por COVID-19 [Trabajo académico, Universidad de Antioquia].

Biblioteca Digital UdeA. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/entities/publication/af2cb77e-b47a-448c-bbf0-8de22ff21b3a

Fadel, M., Bodin, J., Cros, F., Descatha, A., y Roquelaure, Y. (2023). Teleworking and musculoskeletal disorders: A systematic review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(6), 4973. https://doi.org/10.3390/ijerph20064973

Fajardo-Polo, A. M., y Villa-Marín, A. P. (2023). Sintomatología musculo-esquelética de mayor frecuencia relacionadas con el trabajo remoto en docentes de una institución educativa de Roldanillo, Valle del Cauca. Mente Joven, 10. https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/mente_joven/article/view/9849

Gaviria-Marulanda, A., Osorio-Ordoñez, C. C., Sánchez-Ospina, M. T., y Restrepo-Cano, T. M. (2020). Análisis de las dolencias osteomusculares en miembro superior y espalda en docentes de San Pedro, Valle del Cauca, generadas por el trabajo en casa durante la pandemia por COVID-19. Revista de Investigación Transdisciplinaria en Educación, Empresa y Sociedad - ITEES, 4(4), 1-13. https://doi.org/10.34893/itees.v4i4.180

Guarín-Arciniegas, I. Y. (2021). Gestión de riesgos laborales en el teletrabajo móvil. Revista EAN, 90, 95-110. https://doi.org/10.21158/01208160.n90.2021.2874

Instituto Nacional de Salud y Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). Priorización de líneas de investigación en salud laboral para Colombia. https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Priorizacion-lineas-de-investigacion-ins.pdf

Instituto Nacional de Salud. (s. f.). Redes de conocimiento científico: Red de Gestión del Conocimiento, Desarrollo e Innovación en Seguridad y Salud en el Trabajo.

https://www.ins.gov.co/Direcciones/Investigacion/Paginas/Redes-de-conocimiento-cient%C3%ADfico.aspx

Instituto Nacional de Salud. (s. f.). Salud Ambiental y Laboral. Líneas de investigación. https://www.ins.gov.co/Direcciones/Investigacion/Paginas/Salud%20Ambiental%20y%20Laboral.aspx

International Labour Organization. (s. f.). Occupational Safety and Health Thesaurus. https://www.ilo.org/resource/occupational-safety-and-health-thesaurus

Lopera-Orrego, M. L., Cataño-Saldarriaga, E. A., Sáez-Gallego, E. Z., y Quiroz-Ríos, R. A. (2023). Factores asociados a desórdenes musculoesqueléticos en docentes teletrabajadores de una universidad pública de Medellín, Colombia. Salud de los Trabajadores, 31(2), 167-178. https://servicio.bc.uc.edu.ve/multidisciplinarias/saldetrab/vol31n2/art02.pdf

Mejía-Vélez, S. H., y Betancur-Echavarría, M. T. (2022). Teletrabajo: percepción en las empresas grandes y medianas del Quindío (Colombia). Revista de Economía del Caribe, 30, 77-101. https://doi.org/10.14482/ecoca.30.923.457

Mendinueta-Martínez, M. E., Herazo-Beltrán, A. Y., Palacio-Durán, E. P., Polo-Gallardo, R. O., Roa-Bermúdez, E., y Casseres-Fruto, M. D. (2024). Percepción del clima ergonómico de la empresa y la presencia de molestias musculoesqueléticas en trabajadores. Revista Facultad Nacional de Salud Pública, 42, e356001. https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e356001

Milaković, M., Koren, H., Bradvica-Kelava, K., Bubaš, M., Nakić, J., Jeličić, P., Bucić, L., Bekavac, B., Čvrljak, J., y Capak, M. (2023). Telework-related risk factors for

musculoskeletal disorders. Frontiers in Public Health, 11, 1155745. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1155745

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2021). Colombia superó los 209.000 teletrabajadores en 2020: Ministerio de las TIC. https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/179742:Colombia-supero-los-209-000-teletrabajadores-en-2020-Ministerio-de-las-TIC

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2022). Sexto estudio de percepción y penetración en empresas privadas de Colombia 2022. https://www.teletrabajo.gov.co/814/articles-276348_recurso_1.pdf

Molina-Romero, J. E. (2021). Ser profesor en el contexto de la pandemia COVID-19: Revisión sobre el dolor de espalda. Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0, 25(2), 349-367. https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i2.1489

Mora-Marín, A. (2025). Prevalencia de síntomas de trastornos osteomusculares y condiciones de teletrabajo en empleados de una empresa pública en Costa Rica. MHSalud, 22(1), 138-151. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-44362025000100138yscript=sci_arttext

Morelo-Cuaba, M. de J., Llamas Sosa, E. I., y Otero Solano, S. P. (2021). Resultados del trabajo en casa en la salud del sistema osteomuscular de los docentes de la Universidad Libre, sede Cartagena. Gerencia Libre, 7, 177-187. https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gerencia_libre/article/view/9516

Morgan, H. (2022). Conducting a qualitative document analysis. The Qualitative Report, 27(1), 64–77. https://doi.org/10.46743/2160-3715/2022.5044

National Institute for Occupational Safety and Health. (2024). Step 1: Identify risk factors. Ergonomics. Centers for Disease Control and Prevention. https://www.cdc.gov/niosh/ergonomics/ergo-programs/risk-factors.html

Organización Internacional del Trabajo. (2020). El teletrabajo durante la pandemia de COVID-19 y después de ella: Guía práctica. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_protect/%40protrav/%40travail/documents/publication/wcms_758007.pdf

Organización Mundial de la Salud. (2021). Trastornos musculoesqueléticos. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions

Ortiz-Hernández, C. A. (2023). Teletrabajo móvil, empleo y salud. El caso de Colombia. Verba Iuris, 50. https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/verbaiuris/article/view/10484

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Portilla-Díaz, M., Gómez-Velásquez, S., Galvis-López, C. R., y Ortegón-Ávila, S. (2023). Musculoskeletal discomfort associated with remote work conditions of professors during the COVID-19 confinement in Colombia. Christian Journal for Global Health, 10(1), 7–13. https://doi.org/10.15566/cjgh.v10i1.747

Positiva Compañía de Seguros. (2020). Aplicando ergonomía en el teletrabajo. Posipedia. https://posipedia.com.co/wp-content/uploads/2020/11/aplicando-ergonomia-teletrabajo.pdf

Romero-Gazabón, D. S., Lugo-Calderón, E., y García-Moreno, A. M. (2023). Caracterización del riesgo biomecánico en trabajadores del área administrativa de una institución de educación superior del Caribe colombiano. Revista Científica Sapientia Technological, 4(1). https://doi.org/10.58515/007RSPT

Romero-Haddad, C. M., De La Puente-Jabib, K. I., y Alfonso-Garzón, L. F. (2023). La ergonomía para el trabajo remoto de los docentes de la Universidad Cooperativa de Colombia y sus implicaciones en la productividad laboral: proyecto caso de estudio. Revista Campo da História, 8(1). https://ojs.campodahistoria.com.br/ojs/index.php/rcdh/article/view/137

Tomasina, F., y Pisani, A. (2022). Pros y contras del teletrabajo en la salud física y mental de la población general trabajadora: una revisión narrativa exploratoria. Archivos de Prevención de Riesgos Laborales, 25(2), 147-161. https://dx.doi.org/10.12961/aprl.2022.25.02.07