



Relación entre factores de riesgo psicosociales y la aparición del Síndrome del
Túnel Carpiano (STC) en el personal docente de secundaria de un colegio en la ciudad de
Neiva Huila en el 2025.

Presentado por
Claudia Yamileth Collazos Tacue
Robinson Fabian Ciprian Ángel

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Virtual y a Distancia
Sede Bogotá D.C. - Sede Principal
Maestría en Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo
mayo de 2026

Relación entre factores de riesgo psicosociales y la aparición del Síndrome del
Túnel Carpiano (STC) en el personal docente de secundaria de un colegio en la ciudad de
Neiva Huila en el 2025.

Presentado por
Claudia Yamileth Collazos Tacué
Robinson Fabian Ciprian Ángel

Tesis de Maestría presentado como requisito para optar al título de Magister en
Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo

Docente
KATHERINE MONTAÑA OVIEDO
Especialista en Higiene Industrial
Magister en Ciencias Químicas

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Virtual y a Distancia
Sede Bogotá D.C. - Sede Principal
Maestría en Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo
mayo de 2026

Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que hicieron posible el desarrollo y culminación de este proyecto académico. En primer lugar, a Dios, por brindarme la fortaleza, la salud y la sabiduría necesaria para alcanzar este logro.

A mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante a lo largo de este proceso académico. Su respaldo ha sido fundamental para superar cada uno de los desafíos presentados durante este camino.

A todos, muchas gracias por ser parte fundamental de este logro.

Claudia Yamileth Collazos Tacue

A Dios, por ser mi guía y darme la fortaleza necesaria para culminar esta etapa académica. A mi familia, por su amor incondicional, paciencia y apoyo constante a lo largo de este proceso de formación. De manera especial, agradezco al grupo de Seguridad Física de Parex Resources, por la confianza depositada y por permitir que mi crecimiento profesional se desarrollara en paralelo con esta maestría.

Robinson Fabian Ciprian Ángel

Contenido

Introducción.....	8
Descripción del problema.....	9
1.1 Objetivos.....	12
1.1.1 Objetivo general	12
1.1.2 Objetivos específicos	12
Justificación	13
Marco teórico	14
1.2 Antecedentes.....	15
1.3 Bases Teóricas.....	16
1.3.1 Organización del Sector o Actividad Económica	17
1.3.2 Procesos y Actividades Asociadas al Sector	18
1.3.3 Factores de Riesgos Laborales.....	19
1.3.4 Estrategias de Valoración del Riesgo Laboral.....	21
1.3.5 Estrategias de Intervención para Reducir el STC en Docentes.....	25
1.3.6 Casos Exitosos de Buenas Prácticas en el Sector Educativo.....	27
1.4 Bases Legales	28
1.4.1 Normas constitucionales	28
1.4.2 Decretos reglamentarios	29
1.4.3 Resoluciones y circulares.....	30
1.4.4 Normas técnicas nacionales e internacionales	30
Diseño metodológico.....	33
1.5 Tipo de investigación	33
1.6 Población y muestra	34
1.7 Instrumentos, técnicas o herramientas de recolección de datos	35
1.8 Operacionalización de variables.....	35
1.9 Fases metodológicas.....	38
1.10 Plan de análisis	38
1.11 Consideraciones éticas	38
Discusión.....	49

1.12	Fortalezas del estudio.....	51
1.13	Limitaciones del estudio	51
1.14	Recomendaciones próximas investigaciones	52
	Referencias	52

Lista de tablas

Tabla 1	Factores de Riesgo Laborales en los Docentes.....	19
Tabla 2	Efectos a Corto y Largo Plazo por la Exposición al STC	20
Tabla 3	Clasificación de Factores de Riesgo Laborales según el INSST.....	21
Tabla 4	Estrategias de Valoración del Riesgo Laboral.....	23
Tabla 5	Estrategias de Intervención para Reducir el STC en Docentes	26
Tabla 6	Casos Exitosos de Buenas Prácticas en el Sector Educativo.....	27
Tabla 7	Normativa Aplicable en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).....	31
Tabla 8	Operacionalización de Variables	36

Resumen

La labor docente en las instituciones de educación secundaria ha experimentado una creciente digitalización, lo que incrementa la exposición a factores de riesgo biomecánicos y psicosociales. El síndrome del túnel carpiano (STC) constituye una de las neuropatías ocupacionales más prevalentes en trabajadores expuestos a movimientos repetitivos y posturas prolongadas; sin embargo, su relación con las condiciones laborales del sector educativo ha sido insuficientemente estudiada en el contexto colombiano.

Objetivo: Establecer la relación entre factores de riesgo psicosociales y la aparición del Síndrome de Túnel del Carpo (STC) en el personal docente de secundaria de un colegio en la ciudad de Neiva, Huila en el 2025.

Métodos: Se empleó un diseño cuantitativo, observacional y correlacional con una muestra de 100 docentes de secundaria. Se aplicaron herramientas como el Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTSQ), Diagrama de Síntomas de la Mano de Katz y el Modelo de Demanda-Control-Apoyo Social de Karasek. El análisis estadístico se realizó mediante el coeficiente de correlación de Spearman.

Resultados: Se identificó una correlación positiva significativa entre la sobrecarga cuantitativa de trabajo y la severidad de los síntomas del síndrome del túnel carpiano (STC): $\rho = 0,642$ ($p < 0,001$). El 73% de los docentes reportó debilidad muscular recurrente y el 32% contaba con un diagnóstico previo de STC. La correlación entre la severidad de los síntomas y los días de ausentismo laboral fue fuerte: $\rho = 0,824$ ($p < 0,001$).

Conclusión: Los riesgos psicosociales en el trabajo, sobre todo la carga laboral y la falta de control sobre el ritmo de las tareas, potencian la aparición y severidad del STC en docentes. Estos hallazgos evidencian la necesidad de intervenciones integrales que articulen medidas ergonómicas con estrategias de gestión del riesgo psicosocial en el sector educativo.

Palabras clave: síndrome del túnel carpiano, factores de riesgo psicosocial, riesgo biomecánico, docentes, salud ocupacional.

Abstract

Context: Teaching in secondary education institutions has undergone increasing digitalization, which raises exposure to biomechanical and psychosocial risk factors. Carpal tunnel syndrome (CTS) is one of the most prevalent occupational neuropathies among workers exposed to repetitive movements and prolonged postures, and its relationship with labor conditions in the Colombian educational sector remains insufficiently studied.

Objective: To establish the relationship between psychosocial and physical risk factors and the occurrence of CTS among secondary school teachers at a school in the city of Neiva, Huila, during the year 2025.

Methods: A quantitative, observational, and correlational design was employed with a sample of 100 secondary school teachers. The Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTSQ), Katz and Stirrat Hand Symptom Diagram, and the Karasek Demand-Control-Support Model were applied. Statistical analysis was performed using Spearman's correlation coefficient.

Results: A significant positive correlation ($\rho = 0.642$; $p < 0.001$) was identified between quantitative work overload and severity of CTS symptoms. Seventy-three percent of teachers reported recurrent muscle weakness, and 32% had a previous CTS diagnosis. The correlation between symptom severity and absenteeism days was strong ($\rho = 0.824$; $p < 0.001$).

Conclusion: Psychosocial risk factors, especially high work demand and low control over work pace, potentiate the onset and severity of CTS in teachers. These findings highlight the need for comprehensive interventions that combine ergonomic measures with psychosocial risk management strategies in the educational sector.

Keywords: carpal tunnel syndrome, psychosocial risk factors, biomechanical risk, teachers, occupational health.

Introducción

La labor docente en las instituciones de educación secundaria ha experimentado una transformación significativa en las últimas décadas, derivada de la consolidación de modelos educativos que exigen procesos de digitalización constante. En la actualidad, los docentes no limitan su actividad profesional al aula; una proporción considerable de su jornada se destina a la gestión de plataformas académicas, la elaboración de materiales digitales y el registro administrativo en dispositivos tecnológicos, lo que implica la realización sostenida de movimientos manuales finos y posturas prolongadas de las extremidades superiores (Trillos-Chacón et al., 2021). Esta condición laboral configura un factor de riesgo biomecánico para el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos, entre los cuales destaca el síndrome del túnel carpiano (STC).

El STC es una neuropatía por compresión del nervio mediano en la muñeca, considerada la más frecuente a nivel mundial, con una prevalencia estimada entre el 4% y el 10% en la población general (Lores-Peniche et al., 2019). Esta condición genera hormigueo, dolor, debilidad y entumecimiento en los dedos, con manifestaciones que se intensifican durante la noche y al realizar movimientos repetitivos de flexión de la muñeca (Hassan et al., 2022). En el ámbito docente, estudios como los de Gaibor-Vásquez et al. (2023) y Rosado y Aislant (2020) han evidenciado una alta prevalencia de este síndrome, asociado a la escritura constante y al uso prolongado de dispositivos tecnológicos.

Desde la perspectiva de la seguridad y salud en el trabajo (SST), la problemática del STC en el sector educativo trasciende la dimensión clínica individual y se inscribe en el marco de la gestión integral de riesgos laborales. La Organización Mundial de la Salud (2021) ha señalado que las enfermedades musculoesqueléticas constituyen la principal causa de discapacidad laboral a nivel mundial. En Colombia, el Decreto 1477 de 2014 reconoce el STC como enfermedad laboral, y el Decreto 1072 de 2015 establece la obligación de los empleadores de identificar, evaluar y controlar los riesgos asociados al trabajo repetitivo y las posturas inadecuadas. No obstante, la evidencia científica sobre esta patología en docentes colombianos es aún limitada (Duchi-Quinzo et al., 2022).

Investigaciones recientes han demostrado que la relación entre factores de riesgo y el STC no se limita a la carga biomecánica. Salazar-Barney (2025) destaca que factores psicosociales como la presión de tiempo, la alta demanda de gestión académica y la escasez de períodos de descanso actúan como catalizadores que incrementan la incidencia de esta neuropatía. Flores España et al. (2024) confirman que el estrés crónico derivado de las exigencias pedagógicas contribuye directamente a la manifestación de trastornos musculoesqueléticos, evidenciando la necesidad de adoptar un modelo biopsicosocial en el análisis de estos riesgos (Rotaru-Zavaleanu et al., 2024).

Ante este vacío teórico, práctico y normativo, la presente investigación tiene como propósito establecer la relación entre factores de riesgo psicosociales y la aparición del STC en el personal docente de secundaria de un colegio en la ciudad de Neiva, Huila, en el 2025. Para ello, se emplea un diseño descriptivo-correlacional, articulando el modelo de demanda-control-apoyo social de Karasek (1979) con la teoría de la ergonomía participativa (Capodaglio, 2020), lo que permite abordar la problemática desde una perspectiva holística que integra tanto las condiciones biomecánicas como las psicosociales del entorno laboral docente. Los resultados de este estudio contribuirán a generar evidencia que sustente el diseño de estrategias de prevención en el marco del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) aplicado al sector educativo (Hernández, 2019; Sánchez et al., 2019; Benites-Morillas et al., 2021).

Descripción del problema

Las enfermedades musculoesqueléticas constituyen la principal causa de discapacidad laboral a nivel mundial, afectando a millones de trabajadores y generando un impacto significativo en la productividad y la calidad de vida (Organización Mundial de la Salud, 2021). Entre estas patologías, el síndrome del túnel carpiano (STC) se posiciona como la neuropatía por atrapamiento más frecuente, con una prevalencia estimada del 3,8% en la población adulta general, cifra que aumenta considerablemente en sectores con alta exposición a movimientos repetitivos, incluyendo al personal educativo (Lores-Peniche et

al., 2019). Esta condición se presenta con mayor incidencia en mujeres y constituye una de las principales causas de ausentismo laboral durante el ciclo vital laboral.

En América Latina, la situación no difiere sustancialmente del panorama global. Investigaciones realizadas en países como Ecuador (Gaibor-Vásquez et al., 2023) y México (Lores-Peniche et al., 2019) evidencian que la actividad profesional repetitiva, particularmente en ocupaciones docentes y administrativas, incrementa de manera significativa el riesgo de desarrollar STC. Hassan et al. (2022) demostraron, mediante una revisión sistemática con metaanálisis evaluado con la metodología GRADE, que la duración de la fuerza, la intensidad de la fuerza y la repetición de movimientos están significativamente asociadas con una mayor tasa de STC, con certezas del 71%, 47% y 64%, respectivamente.

En Colombia, el Síndrome del túnel del carpo se destaca como uno de los principales diagnósticos ocupacionales. La Junta Nacional de Calificación de Invalidez (2025) reportó 1.584 casos calificados solo en el año 2024, cifra que evidencia un incremento sostenido de esta patología en el ámbito laboral. Este diagnóstico aparece con mayor frecuencia en mujeres del sector educativo y de servicios. Adicionalmente, el Ministerio de Salud ha enfatizado la necesidad de implementar medidas preventivas y evaluativas ante el aumento de estos casos (Ministerio de Salud, 2025). El Decreto 1477 de 2014 reconoce formalmente el STC como enfermedad laboral, lo que obliga a los empleadores a implementar protocolos de vigilancia epidemiológica en concordancia con lo establecido en el Decreto 1072 de 2015.

En el contexto local, la ciudad de Neiva registra una tendencia creciente de consultas y ausentismo vinculados al STC, especialmente en trabajadores expuestos a tareas repetitivas (Alcaldía de Neiva, 2023). Los docentes de educación secundaria del colegio objeto de este estudio no son ajenos a esta realidad. Su labor cotidiana implica la realización sostenida de actividades como escritura manual en pizarras, uso de teclados y mouse, corrección de trabajos y gestión de plataformas digitales, las cuales involucran movimientos cíclicos de las extremidades superiores que favorecen la aparición de trastornos musculoesqueléticos (Trillos-Chacón et al., 2021; Blanco et al., 2018).

No obstante, el análisis de esta patología en el entorno educativo no puede limitarse exclusivamente a la carga biomecánica. La evidencia científica reciente sugiere un cambio

de paradigma hacia un modelo biopsicosocial. Según Salazar-Barney (2025), factores como la presión de tiempo permanente, la alta demanda de gestión académica y la escasez de períodos de descanso efectivo actúan como catalizadores que aumentan significativamente la incidencia del Síndrome de túnel del carpo. En esta misma línea, Flores España et al. (2024) documentaron que el estrés crónico derivado de la presión por cumplir con estándares académicos contribuye directamente a la manifestación de trastornos musculoesqueléticos, evidenciando que la tensión psíquica se somatiza en mayor rigidez y dolor en las extremidades superiores.

Esta relación entre los factores psicosociales y los físicos resulta crítica en el magisterio. Investigaciones recientes (Flores España et al., 2024) señalan que cerca del 48% de los docentes bajo altos niveles de estrés laboral reportan trastornos musculoesqueléticos crónicos. En el contexto de secundaria, donde la doble presencia y las exigencias psicológicas son constantes (Rotaru-Zavaleanu et al., 2024), el docente no solo enfrenta un deterioro físico, sino una erosión progresiva de su capacidad técnica y pedagógica.

El impacto de esta problemática se refleja en indicadores concretos de productividad laboral. La sintomatología derivada del STC, potenciada por los riesgos psicosociales, genera que el docente cumpla su horario, pero su capacidad pedagógica, velocidad de respuesta y calidad de enseñanza disminuyen considerablemente, fenómeno conocido como presentismo (Rodríguez, 2019). Los estudios previos en poblaciones con trabajos manuales repetitivos muestran prevalencia significativa de dolor de muñeca y STC (Duchi-Quinzo et al., 2022); sin embargo, estos resultados no son directamente extrapolables a los docentes, quienes enfrentan condiciones laborales específicas que justifican la necesidad de investigaciones focalizadas en su contexto particular.

En síntesis, la problemática se estructura en una cadena causal donde las condiciones laborales del sector educativo (causa), caracterizadas por la exposición combinada a riesgos biomecánicos y psicosociales, favorecen la aparición y agravamiento del STC (problema), lo que deriva en ausentismo laboral, disminución de la productividad y deterioro de la calidad educativa (consecuencia). Este estudio analiza la relación entre dichos factores de riesgo y la aparición del STC, utilizando el modelo de demanda-control-apoyo social (Rotaru-Zavaleanu et al., 2024) y la teoría de la ergonomía participativa (Capodaglio, 2020).

Por lo tanto, se formula la pregunta problema que guía el presente estudio:

¿Cuál es la relación entre los factores de riesgo psicosociales y la aparición del Síndrome del Túnel Carpiano (STC) en el personal docente de secundaria de un colegio en la ciudad de Neiva, Huila, en el 2025?

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Establecer la relación entre factores de riesgo psicosociales y la aparición del Síndrome del Túnel Carpiano (STC) en el personal docente de secundaria de un colegio en la ciudad de Neiva Huila en el 2025.

1.1.2 Objetivos específicos

Identificar los factores de riesgo biomecánicos y ergonómicos presentes en las actividades laborales de los docentes.

Caracterizar la sintomatología y la prevalencia de signos clínicos compatibles con el STC en la población docente.

Establecer la relación entre los factores de riesgo psicosocial, la sintomatología y la prevalencia del STC en la población docente.

Justificación

La pertinencia de esta investigación radica en que el síndrome del túnel carpiano en docentes no constituye únicamente una preocupación clínica, sino que configura una problemática psicosocial con impacto directo en la calidad educativa. En un contexto laboral donde la digitalización de las funciones docentes ha dejado de ser opcional para convertirse en el eje de la gestión académica, han emergido riesgos biomecánicos y psicosociales que las políticas vigentes de seguridad y salud en el trabajo en los centros educativos no alcanzan a mitigar de manera efectiva. Investigar esta relación trasciende el ejercicio académico para constituirse en una necesidad de salud pública con potencial impacto en el bienestar del capital humano docente y, por extensión, en el sistema educativo (Sánchez et al., 2019).

Desde el valor social, el estudio aborda una problemática que afecta directamente la salud y el bienestar de los docentes, grupo profesional fundamental para el desarrollo educativo y social del país. La identificación y análisis de los factores de riesgo asociados al STC permiten visibilizar condiciones laborales que impactan la calidad de vida y la productividad de los educadores, lo que repercute en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y en el bienestar de la comunidad estudiantil (Macías & Santillán, 2022). Los resultados se traducirán en insumos para la elaboración de políticas de prevención y promoción de la salud laboral focalizadas en docentes, contribuyendo a la reducción del ausentismo y al aprovechamiento óptimo de las capacidades pedagógicas (Benites-Morillas et al., 2021).

En cuanto al valor científico, esta investigación contribuye a llenar un vacío en la literatura nacional e internacional sobre el STC en el sector educativo. Este enfoque enriquece el campo de la salud ocupacional educativa, proporcionando evidencia sobre la interrelación de factores ergonómicos y psicosociales en el desarrollo de esta neuropatía (Trillos-Chacón et al., 2021; Gaibor-Vásquez et al., 2023).

Desde la perspectiva práctica, los hallazgos permitirán diseñar políticas internas que regulen las condiciones laborales, tales como el adecuado diseño postural del puesto de trabajo, la programación de descansos activos y la capacitación en ergonomía básica adaptada al personal docente. Asimismo, los docentes participarán activamente en la elaboración de propuestas a través de la ergonomía participativa, lo que maximiza la probabilidad de

aceptación y efectividad de las medidas preventivas (Morales & Portillo, 2022; Creswell, 2013).

El estudio se encuentra estrechamente alineado con el marco legal y las políticas públicas colombianas en materia de SST. El Decreto 1072 de 2015 establece la obligación de los empleadores de evaluar y abordar los factores de riesgo biomecánico y psicosocial en el lugar de trabajo, disposición aplicable a todos los sectores, incluido el educativo. De igual manera, la Resolución 0312 de 2019 define los estándares mínimos del SG-SST, y la GATISO (Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional) establece criterios para la identificación, valoración y manejo de enfermedades musculoesqueléticas como el STC (EPS SURA, 2022; Ministerio de la Protección Social, 2007).

En el ámbito internacional, la investigación contribuye a la adopción de normas como la ISO 45001, que promueve un enfoque sistemático para mejorar la SST con base en el compromiso organizacional y la mejora continua de las condiciones laborales (Organización Internacional de Normalización, 2018). Adicionalmente, el estudio proporciona evidencia que puede aplicarse a la revisión del Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (PNSST) y a los documentos CONPES relacionados con la salud laboral, especialmente en lo concerniente a la protección de grupos ocupacionales vulnerables como el sector educativo (Ministerio del Trabajo, 2014).

La originalidad del estudio radica en la articulación de teoría, metodología y aplicación práctica en un contexto específico poco explorado. Al emplear una metodología cuantitativa con instrumentos validados y un enfoque correlacional, se genera una base sólida para futuras investigaciones y para el desarrollo de políticas públicas específicas para el sector educativo colombiano. Asimismo, al abordar la problemática local de Neiva y la región del Huila, se responde a necesidades contextuales que demandan soluciones adaptadas a la realidad territorial (Hernández, 2019; Rodríguez, 2019)

Marco teórico

El marco teórico de esta investigación aborda las teorías y modelos que explican el síndrome del túnel carpiano y su relación con la productividad laboral. Se revisarán los antecedentes y las bases teóricas relacionadas con la ergonomía y la salud ocupacional. Además, se examinarán las normativas vigentes que regulan estos aspectos en el ámbito educativo. Este análisis proporcionará el fundamento conceptual para el estudio.

1.2 Antecedentes

Esta sección presenta los antecedentes más relevantes sobre el síndrome del túnel carpiano y su impacto en la productividad laboral. Se revisarán estudios previos que explican cómo se llegó a las conclusiones sobre los factores de riesgo. Además, se incluirán investigaciones relacionadas con enfermedades musculoesqueléticas en el ámbito educativo. Esto proporcionará el contexto necesario para entender la problemática abordada en este estudio.

El estudio de Gascón (2021), investiga la eficacia de la punción seca con enrollamiento fascial (PS-TEF) en el tratamiento del síndrome del túnel carpiano. A través de dos fases, se validó la técnica y se evaluó su eficacia clínica en pacientes con STC leve a moderado. Los resultados mostraron una mejora significativa en la funcionalidad de la mano y una reducción del 62% en la necesidad de cirugía. Este antecedente es relevante, ya que respalda tratamientos alternativos para el STC.

El estudio de Calzado (2025), compara la eficacia de la cirugía convencional y la Z-plastia en el tratamiento del síndrome del túnel carpiano. La Z-plastia mostró una menor incidencia de dolor a las 3 semanas y mejor recuperación de la fuerza de pinza a los 6 meses. Este antecedente es relevante para la investigación, ya que destaca los beneficios de técnicas quirúrgicas menos invasivas. Además, aporta información valiosa para la comparación de resultados clínicos a largo plazo.

El estudio de Moro (2023), explora la experiencia de las mujeres con síndrome del túnel carpiano (STC) y cómo manejan el dolor y las limitaciones en su vida diaria. A través de un enfoque cualitativo, se identificaron las barreras sociales y laborales que enfrentan. Los hallazgos revelan cómo el STC afecta su vida familiar, social y profesional. Este antecedente aporta una comprensión valiosa sobre las experiencias de las mujeres con STC, relevante para la investigación sobre la afectación laboral.

El estudio de Rosado y Aislant (2020), analiza la morbilidad osteomuscular en trabajadores de dos instituciones educativas de Malambo, Atlántico. Los resultados mostraron que el 30% de los empleados experimentan dolor osteomuscular, siendo más prevalente en mujeres y en personas jóvenes de entre 36 y 45 años. La sintomatología, como dolor de columna y cefalea, se intensificó durante la jornada laboral y mejoró con el descanso.

Este antecedente aporta datos clave sobre las afectaciones musculoesqueléticas en el sector educativo.

El estudio de Romo (2020), investiga la prevalencia de los trastornos músculo-esqueléticos (TME) en trabajadores de una entidad territorial en el Departamento del Magdalena. Los resultados mostraron que el 75% de los trabajadores presentaron molestias en el cuello, hombro y zona lumbar. Además, el 75% asoció los síntomas a la mala postura y el puesto de trabajo. Este antecedente es relevante, ya que aporta datos sobre los factores de riesgo laborales que afectan a los trabajadores y su relación con las enfermedades osteomusculares.

El estudio de Ortega y Varelo (2021), diseña un instrumento para el diagnóstico y vigilancia de las condiciones de salud en docentes de una institución educativa de Malambo-Atlántico. Utilizando un enfoque cuantitativo y descriptivo, se desarrolló una herramienta virtual para evaluar las condiciones laborales y de salud de los docentes. Los resultados indican que el instrumento es útil para identificar factores de riesgo y mejorar las condiciones de salud del personal docente. Este antecedente aporta una metodología innovadora para la evaluación de la salud ocupacional en el sector educativo.

El estudio de Sanjuan e Iglesias (2023), analiza la asociación entre el cumplimiento del Decreto 1072 de 2015 y el riesgo biomecánico de la lumbalgia ocupacional en trabajadores de una empresa pesquera de Barranquilla. Los resultados muestran que el 81,8% de los trabajadores del grupo de casos, expuestos a posturas forzadas, no cumplían con la normativa de seguridad laboral. Este antecedente aporta evidencia sobre la importancia del cumplimiento normativo para reducir riesgos laborales. Además, destaca la relación entre la exposición a riesgos biomecánicos y la aparición de lumbalgia.

1.3 Bases Teóricas

Las bases teóricas de esta investigación se fundamentan en conceptos clave relacionados con el síndrome del túnel carpiano (STC), como lo son los factores de riesgo ocupacionales, la ergonomía y la productividad laboral. Estos temas son importantes para entender cómo estas condiciones laborales afectan la salud de los docentes y su rendimiento educativo. A través de dichos conceptos, se analizará cómo el trabajo del docente favorece a

la aparición del STC y como dicho trastorno afecta la productividad. Al mismo tiempo, se abordará cómo la ergonomía mejorará las condiciones laborales y reducirá los riesgos asociados a esta condición (Bonfil et al., 2022).

1.3.1 Organización del Sector o Actividad Económica

El sector educativo es importante en la sociedad para su desarrollo, y según la clasificación CIIU, se denomina por el código 85 - Educación. Este sector abarca la educación primaria, secundaria y superior, tanto pública como privada. La regulación del sector está a cargo por el Ministerio de Educación Nacional en Colombia, que establece las normativas y políticas para la gestión del sistema educativo. La estructura del sector en su mayoría es pública, aunque también existe una significativa participación del sector privado (Ministerio de Educación Nacional, 2021).

El tamaño de las instituciones educativas varía según su ubicación, en los colegios en zonas urbanas son de mayor tamaño y aquellos en áreas rurales son de menor capacidad. Asimismo, los docentes en este sector público se enfrentan a una regulación laboral específica, como lo es la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) y el Decreto 1278 de 2002 (Estatuto Docente). Este marco normativo busca garantizar una educación de calidad, pero lo que implica que los docentes enfrenten condiciones laborales que pueden generar riesgos para su salud (Sánchez et al., 2019).

El sector educativo colombiano enfrenta retos relacionados con la infraestructura y los recursos disponibles para los docentes. A pesar de los esfuerzos por mejorar las condiciones de enseñanza, numerosos docentes trabajan con equipos y mobiliario que no se ajustan a las necesidades ergonómicas. Estos factores contribuyen al desarrollo de problemas musculoesqueléticos, como el síndrome del túnel carpiano, lo que señala la importancia de intervenciones en el diseño de espacios de trabajo y el mobiliario educativo (Ministerio del Trabajo, 2019).

El impacto de los trastornos laborales no solo perjudica a los docentes, sino también a la calidad educativa. Según el Ministerio de Educación Nacional (2021), la salud de los docentes influye en su desempeño y la calidad de la enseñanza. Si no se abordan de manera adecuada los riesgos laborales, como el STC, esto genera ausentismo y disminución en la productividad de los docentes, lo que afecta tanto a la comunidad como al sistema educativo en general (Macías & Santillán, 2022).

1.3.2 Procesos y Actividades Asociadas al Sector

Las actividades realizadas por los docentes incluyen la preparación de clases, la enseñanza directa en el aula, la corrección de trabajos y la participación en actividades extracurriculares. Estos procesos implican el uso continuo de las manos y muñecas, ya sea escribiendo, utilizando teclados o manipulando materiales didácticos. Estos movimientos repetitivos aumentan el riesgo de desarrollar el síndrome del túnel carpiano. Además, el docente debe asumir posturas estáticas y forzadas durante períodos prolongados, lo que agrava el riesgo de trastornos musculoesqueléticos (Trillos-Chacón et al., 2021).

El uso de tecnologías es habitual en el trabajo docente, incluyendo computadoras, proyectores y otros dispositivos. El uso constante de teclados y ratones aumenta la exposición a riesgos ergonómicos que, en el caso de los docentes, favorecen el desarrollo del STC. A su vez, el uso de escritorios graduables y sillas ergonómicas pueden ser una solución eficaz al mejorar la postura y reducir el riesgo de lesiones en los docentes (Benites-Morillas et al., 2021).

Los materiales y equipos utilizados por los docentes, como pizarras, escritorios, sillas y computadoras, tienen un efecto directo en su salud de los docentes. La falta de mantenimiento de los equipos puede inducir posturas incorrectas, lo que aumenta el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Es necesario realizar un análisis ergonómico de los espacios de trabajo para determinar qué factores contribuyen al desarrollo de enfermedades laborales como el STC, un ajuste adecuado de los materiales y equipos es una medida preventiva efectiva (Capodaglio, 2020).

Es obligatorio implementar mejoras en los procesos operativos, al comenzar con una evaluación ergonómica de las actividades diarias. El uso de tecnología correcto, el mejoramiento de la postura y la reorganización de estos espacios de trabajo son soluciones efectivas para reducir el riesgo de trastornos musculoesqueléticos, el enfoque de la participación por parte de los trabajadores en la identificación y mejora de las condiciones laborales contribuye a una reducción de los riesgos asociados al trabajo docente (Gamboa, 2019).

1.3.3 Factores de Riesgos Laborales

Los docentes están expuestos a factores de riesgo laboral que se clasifican en categorías: biomecánicos, químicos, mecánicos y psicosociales. Los riesgos biomecánicos son los predominantes entre los docentes, conforme con los movimientos repetitivos y las posturas forzadas. La exposición prolongada a estos factores provoca el desarrollo del síndrome del túnel carpiano, al afectar la salud de los docentes y su productividad laboral (Rodríguez, 2019).

Tabla 1

Factores de Riesgo Laborales en los Docentes

Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Actividad Asociada
Biomecánico	Movimientos repetitivos	Escritura en pizarras, uso de teclado y ratón
Biomecánico	Posturas forzadas	Estar de pie por largas horas, malas posturas al escribir
Biomecánico	Mobiliario inadecuado	Escritorios y sillas no ergonómicas
Psicosocial	Estrés laboral	Sobrecarga de trabajo, interacción constante con estudiantes y padres
Físico	Exposición a vibraciones (mínima)	Uso prolongado de dispositivos electrónicos

Nota. Los factores de riesgo ocupacionales más comunes entre los docentes incluyen movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y el estrés laboral, los cuales están ampliamente documentados en estudios relacionados con la salud ocupacional en diversos sectores (Rodríguez, 2019; Núñez & Gómez, 2022).

Los factores de riesgo psicosociales juegan un papel en la aparición de trastornos musculoesqueléticos. El estrés laboral, el exceso de trabajo y la presión por los resultados son factores que afectan la salud mental de los docentes y su bienestar físico. Estos

componentes aumentan la tensión muscular y la fatiga, lo que favorece la aparición del dolor y lesiones en las muñecas y manos (Gaibor-Vásquez et al., 2023).

Los factores mecánicos, como el mobiliario inadecuado deben ser considerados en el análisis de riesgos laborales de los docentes. Los escritorios y sillas mal planteados impiden que los docentes adopten posturas correctas, lo que aumenta el riesgo de sufrir trastornos musculoesqueléticos a largo plazo. Es importante realizar una valoración de estos espacios de trabajo en las aulas y los ajustes necesarios para reducir estos riesgos (Sánchez et al., 2019).

Tabla 2
Efectos a Corto y Largo Plazo por la Exposición al STC

Tiempo de Exposición	Efectos Fisiológicos	Efectos Psicológicos	Efectos Sociales
Corto Plazo	Dolor, hormigueo, entumecimiento	Frustración, ansiedad, fatiga	Ausentismo laboral ocasional, disminución de la interacción
Largo Plazo	Debilidad muscular, atrofia, incapacidad funcional	Estrés crónico, depresión, agotamiento mental	Reducción de la participación en actividades extracurriculares y académicas

Nota. Los efectos fisiológicos y psicológicos del STC a corto y largo plazo se han documentado frecuentemente en la literatura. A corto plazo, los síntomas incluyen dolor y hormigueo, mientras que a largo plazo pueden producirse discapacidades funcionales y efectos emocionales severos (Rodríguez, 2019; Benites-Morillas et al., 2021).

Para mitigar estos riesgos, es necesario realizar la valoración de las condiciones laborales de los docentes, al implementar soluciones ergonómicas. La implementación de estas medidas como lo son el ajuste de escritorios, sillas y el uso de teclados ergonómicos es importante para reducir estos riesgos laborales. Al fomentar pausas activas y mejorar la organización del trabajo son medidas efectivas para prevenir el STC (Hernández, 2019).

Tabla 3

Clasificación de Factores de Riesgo Laborales según el INSST

Factor de Riesgo	Clasificación INSST	Descripción
Movimientos repetitivos	Riesgo Biomecánico	Repetición monótona de movimientos, como escribir o usar teclado.
Posturas inadecuadas	Riesgo Biomecánico	Uso de posturas forzadas durante periodos prolongados.
Estrés laboral	Riesgo psicosocial	Exceso de trabajo, presión por resultados, manejo de conflictos.
Mobiliario inadecuado	Riesgo Biomecánico	Uso de sillas y escritorios inadecuados.

Nota. Esta clasificación de los factores de riesgo se basa en las directrices del INSST, que categoriza los riesgos ocupacionales en biomecánico y psicosociales, siendo estos los más relevantes para los docentes en su trabajo diario (Rodríguez, 2019; Gaibor-Vásquez et al., 2023).

1.3.4 Estrategias de Valoración del Riesgo Laboral

Para valorar el riesgo laboral asociado al STC en los docentes, se utilizarán herramientas como la GTC 45, la matriz de riesgos y las inspecciones ergonómicas.

La GTC 45 evalúa los riesgos ergonómicos mediante observación directa, identificando factores de riesgo como movimientos repetitivos y posturas inadecuadas, lo que permite implementar medidas correctivas (Creswell, 2013).

La matriz de riesgos clasificará los riesgos según su probabilidad e impacto, permitiendo priorizar los factores de mayor incidencia en el STC, como la ergonomía del mobiliario. Las inspecciones periódicas complementarán este proceso, asegurando un monitoreo continuo de las condiciones laborales y la efectividad de las intervenciones ergonómicas (Benites-Morillas et al., 2021).

La participación de los docentes en este proceso de valoración de riesgos es importante. Los docentes pueden proporcionar información sobre los problemas que afrontan en el entorno laboral, lo que contribuye a una valoración precisa de los riesgos. La aplicación de estas metodologías ayuda a identificar los problemas y desarrollar soluciones adaptadas a las necesidades determinadas de los educadores (Creswell, 2013).

Por lo tanto, la evaluación del riesgo laboral en el contexto docente es un proceso continuo, en que utilizan herramientas como la GTC 45, la matriz de riesgos y las inspecciones periódicas. Estas metodologías son necesarias para prevenir trastornos como el STC y mejorar las condiciones laborales en el sector educativo, lo que repercute en la productividad de los docentes (Creswell, 2013).

Tabla 4

Estrategias de Valoración del Riesgo Laboral

Metodología	Objetivo de la Metodología	Alcance de la Metodología	Ámbito de Aplicación	Criterios de Evaluación	Aceptación del Riesgo	Sugerencias de Controles (si las hay)	Perfil de las Personas que Aplican la Metodología	Ventajas	Limitaciones
GTC 45	Evaluación de riesgos ergonómicos mediante observación directa y medición.	Evaluación de factores ergonómicos en el lugar de trabajo.	Docentes	Identificación de riesgos ergonómicos relacionados con mobiliario y posturas	Bajo; recomendado para prevenir riesgos ergonómicos detectables	Ajuste de mobiliario, capacitación en ergonomía.	Especialistas en ergonomía, personal de salud ocupacional.	Fácil de implementar, permite intervención directa.	Requiere personal calificado para observar correctamente.
Matriz de Riesgos	Clasificación de riesgos laborales según probabilidad e impacto.	Priorizar intervenciones basadas en riesgos significativos.	Todos los sectores laborales	Evaluación de la probabilidad y el impacto de los riesgos.	Depende de la correcta clasificación de los riesgos.	Mejorar los procesos laborales y condiciones de trabajo.	Personal de seguridad laboral, consultores en riesgos.	Permite priorizar los riesgos más graves, fácil de aplicar.	Puede ser subjetivo si no se cuenta con datos completos.

Inspecciones Periódicas	Revisión continua de las condiciones laborales para identificar riesgos.	Identificación continua de riesgos físicos en el entorno de trabajo.	Ámbito educativo y otros	Evaluación continua de los riesgos laborales, análisis de los cambios en el entorno	Riesgo bajo si se realizan de manera continua.	Revisión y ajuste constante de las condiciones laborales.	Supervisores laborales, ergonomistas.	Permite seguimiento continuo de condiciones laborales.	Puede ser costoso y requiere tiempo de los empleados.
--------------------------------	--	--	--------------------------	---	--	---	---------------------------------------	--	---

Nota. Las metodologías para la valoración del riesgo laboral incluyen la GTC 45, la matriz de riesgos y las inspecciones periódicas, herramientas útiles para evaluar los riesgos ergonómicos en el entorno de trabajo de los docentes (Capodaglio, 2020; Benites-Morillas et al., 2021).

1.3.5 Estrategias de Intervención para Reducir el STC en Docentes

Las estrategias de intervención para prevenir y controlar el síndrome del túnel carpiano en los docentes deben seguir una jerarquía de controles: eliminación, sustitución, ingeniería y equipos de protección personal (EPP). La eliminación de los riesgos laborales asociados a las tareas repetitivas, como la escritura continua y el uso excesivo de dispositivos, no siempre es viable, pero es la opción más eficaz cuando es posible. En este caso, las estrategias de reorganización del trabajo o de delegación de tareas repetitivas podrían ser consideradas (Capodaglio, 2020).

La sustitución implica reemplazar las herramientas o prácticas que representan un riesgo. La sustitución de teclados y ratones cotidianos por modelos ergonómicos puede reducir la incidencia de trastornos como el STC. Asimismo, el uso de escritorios ajustables y sillas ergonómicas puede ser una solución eficaz para mejorar la postura y disminuir el riesgo de lesiones en los docentes (Gamboa, 2019).

En cuanto a los controles de ingeniería, estos se refieren a la modificación del entorno de trabajo para eliminar y reducir los riesgos. La modificación de estos espacios de trabajo en las aulas, como lo es el ajuste en altura de las mesas y la disposición de los materiales didácticos, podrá prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Estos ajustes permiten a los docentes mantener una postura adecuada en el trabajo, lo que reduce la carga sobre las muñecas y otras partes del cuerpo (Núñez & Gómez, 2022).

Por último, el uso de EPP es una medida para prevenir el STC, aunque no es tan eficaz. El uso de férulas para las muñecas o soportes ergonómicos alivian el dolor y evita que el síndrome empeore, pero no resuelve el problema. Por lo tanto, es importante que las estrategias de intervención combinen medidas de ingeniería y ergonomía participativa, que demuestran ser las más efectivas para reducir los riesgos de salud ocupacional en los docentes (Benites-Morillas et al., 2021).

Tabla 5

Estrategias de Intervención para Reducir el STC en Docentes

Jerarquía de Control	Estrategia de Intervención	Descripción	Ejemplos de Implementación
Eliminación	Reducción de tareas repetitivas	Eliminar o delegar tareas que impliquen movimientos repetitivos.	Uso compartido de tareas repetitivas entre varios docentes.
Sustitución	Uso de herramientas ergonómicas	Sustituir teclados y ratones convencionales por modelos ergonómicos.	Implementación de teclados ajustables y ratones verticales.
Ingeniería	Mejora del mobiliario y el espacio de trabajo	Rediseñar los escritorios y sillas para mejorar la postura.	Ajuste de la altura de escritorios y sillas ergonómicas.
EPP	Uso de equipo de protección personal (EPP)	Uso de férulas o soportes para las muñecas en tareas que lo requieran.	Férulas para las muñecas en actividades prolongadas de escritura.

Nota. Las estrategias de intervención deben seguir una jerarquía de controles que incluye eliminación, sustitución, ingeniería y el uso de EPP. Estas estrategias son fundamentales para reducir los riesgos ocupacionales en los docentes y prevenir el STC (Gaibor-Vásquez et al., 2023; Capodaglio, 2020).

1.3.6 Casos Exitosos de Buenas Prácticas en el Sector Educativo

En esta sección, se presentan casos exitosos de la implementación de medidas ergonómicas en el ámbito educativo. Los países como Finlandia y Japón han logrado resultados positivos al aplicar estrategias ergonómicas para reducir los trastornos musculoesqueléticos entre los docentes. La reorganización de las aulas y la implementación de pausas activas son efectivas para mejorar la salud y productividad de los docentes (Ramírez et al., 2023).

En Finlandia, se implementaron cambios en el mobiliario escolar y en las políticas laborales, lo que resultó en la disminución de los trastornos musculoesqueléticos entre los docentes. Del mismo modo, en Japón se diseñaron programas de pausas activas y evaluaciones ergonómicas, lo que resultó en una satisfacción laboral mayor y una disminución del ausentismo en los docentes (Pastor et al., 2023).

En Estados Unidos, se implementó tecnologías ergonómicas, como escritorios ajustables y teclados ergonómicos, lo que tuvo un efecto positivo en la reducción del dolor y productividad laboral de los docentes. Estos casos señalan que la aplicación de estas medidas ergonómicas en el entorno docente reduce los riesgos de salud ocupacional y la calidad educativa (García et al., 2020).

Por lo tanto, los casos exitosos de implementación ergonómica en estos países muestran cómo la inversión en la salud ocupacional de los docentes no solo mejora su bienestar, sino también su productividad y la calidad de la enseñanza. Estas prácticas normadas deben ser adaptadas y aplicadas al contexto colombiano para obtener resultados similares (Di et al., 2022).

Tabla 6
Casos Exitosos de Buenas Prácticas en el Sector Educativo

Caso de Estudio	Estrategia Implementada	Resultados
Finlandia	Reorganización de aulas y mobiliario ergonómico	Reducción del 30% en los trastornos musculoesqueléticos entre docentes.

Japón	Programas de pausas activas y evaluación ergonómica	Mejora de la productividad y reducción del ausentismo en el profesorado.
EE.UU.	Introducción de tecnologías ergonómicas en las aulas	Reducción del dolor y aumento de la satisfacción laboral.

Nota. Casos exitosos de implementación ergonómica, como los de Finlandia y Japón, han demostrado ser efectivos para reducir los trastornos musculoesqueléticos entre los docentes y mejorar la productividad laboral (Capodaglio, 2020; Núñez & Gómez, 2022).

1.4 Bases Legales

1.4.1 Normas constitucionales

La Constitución Política de Colombia (1991) establece que el trabajo es un derecho fundamental y debe garantizarse en condiciones dignas y justas, lo cual incluye la protección de la salud laboral de los trabajadores. En el artículo 25, se reconoce que todos los ciudadanos tienen derecho a un trabajo en condiciones dignas, y en el artículo 49 se establece que la salud es un derecho universal, lo que implica que el Estado tiene la responsabilidad de garantizar la atención en salud ocupacional y la protección de los trabajadores contra los riesgos laborales. En este marco, el Estado tiene la obligación de garantizar condiciones laborales que favorezcan la salud física y mental de los trabajadores, lo cual se relaciona directamente con la salud ocupacional y la prevención de enfermedades laborales, como el síndrome del túnel carpiano (Constitución Política de Colombia, 1991).

La constitución en Colombia resalta la importancia de garantizar un entorno laboral seguro a los trabajadores, lo que incluye la prevención de enfermedades laborales como el síndrome del túnel carpiano. Esto es importante para el marco legal ya que reglamenta la salud ocupacional en el país, dado que establece un entorno legal que obliga tanto al Estado como a los empleadores a crear políticas de

seguridad y salud en el trabajo, en especial en profesiones de alto riesgo como la docencia, donde el uso prolongado de estos equipos y las malas posturas generaran riesgos para la salud (Constitución Política de Colombia, 1991).

La salud ocupacional se convierte en un derecho fundamental que el Estado debe garantizar en todos los niveles, al promover políticas públicas que prevengan enfermedades laborales como el síndrome del túnel carpiano en los docentes. De esta manera, la normativa constitucional establece una base para que las leyes posteriores, como la Ley 1562 de 2012, regulen y amplíen las políticas de seguridad en el trabajo (Constitución Política de Colombia, 1991).

1.4.2 Decretos reglamentarios

Los decretos reglamentarios son importantes para dar cumplimiento a las leyes y las políticas de salud y seguridad en el trabajo. El Decreto 1072 de 2015 establece las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, define los procedimientos que los empleadores deben seguir para garantizar un entorno seguro a sus empleados. El decreto obliga a los empleadores a identificar, evaluar y controlar estos riesgos laborales, incluyendo los asociados al trabajo monótono y malas posturas, que son factores de riesgo para la adquisición del síndrome del túnel carpiano (Decreto 1072 de 2015).

Asimismo, el Decreto 1477 de 2014 establece la tabla de enfermedades laborales, es decisiva para esta investigación, al reconocer el síndrome del túnel carpiano una enfermedad ocupacional procedente de las circunstancias laborales. Este decreto establece la obligación de los empleadores de asegurar condiciones de trabajo adecuadas y las intervenciones necesarias para evitar enfermedades profesionales, entre las que se encuentra el síndrome del túnel carpiano (Decreto 1477 de 2014).

Por lo tanto, los decretos reglamentarios como el Decreto 1072 y el Decreto 1477 son importantes para la protección de los trabajadores, ya que proporcionan un marco legal claro sobre cómo prevenir y tratar enfermedades laborales. En el caso de los docentes, estas normativas aseguran que los empleadores implementen prácticas adecuadas de salud ocupacional, en lo relacionado con el trabajo monótono y las posturas prolongadas, que son factores de riesgo para el síndrome del túnel carpiano (Decreto 1072 de 2015) (Decreto 1477 de 2014).

1.4.3 Resoluciones y circulares

Las resoluciones y circulares integran la normativa legal al proporcionar detalles sobre cómo aplicar estas políticas de seguridad laboral en situaciones determinadas. La Resolución 0312 de 2019 establece los criterios para identificar y clasificar los factores de riesgo laborales en los trabajadores. En particular, dicha resolución tiene una relevancia en el contexto educativo, ya que proporciona las directrices en cómo los docentes deben ser evaluados para establecer los riesgos ergonómicos que están expuestos, al contribuir a la prevención de enfermedades laborales como el síndrome del túnel carpiano (Resolución 0312 de 2019).

A su vez, la Resolución 2400 de 1979 establece disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo, incluyendo condiciones ergonómicas y de diseño de puestos de trabajo. Esta resolución obliga a los empleadores a garantizar ambientes laborales saludables mediante el adecuado diseño de los puestos de trabajo, la disposición de mobiliario apropiado y la prevención de posturas forzadas, principios aplicables a la ergonomía. En el caso de los docentes, ello implica reorganizar los espacios de trabajo y utilizar equipos ergonómicos, como teclados y sillas ajustables, para disminuir los riesgos de salud asociados a su profesión, como el síndrome del túnel carpiano (Resolución 2400 de 1979).

Estas resoluciones proveen un marco normativo que permite a las instituciones educativas emplear medidas para proteger la salud de los docentes. A través de la identificación de riesgos e implementación de soluciones ergonómicas se previenen los trastornos musculoesqueléticos y las enfermedades laborales, mejorando la calidad de vida y la productividad de los docentes (Resolución 0312 de 2019).

1.4.4 Normas técnicas nacionales e internacionales

A nivel internacional, la ISO 45001 establece los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST), es aplicable a todos los sectores, incluidos los docentes. Esta norma tiene como objetivo mejorar la seguridad laboral por medio de la prevención de riesgos y creación de entornos de trabajo seguros, la implementación de la ISO 45001 en el ámbito educativo ayudaría a

reducir los riesgos laborales asociados al trabajo repetitivo y las malas posturas, factores que inciden en el desarrollo del síndrome del túnel carpiano entre los docentes (Organización Internacional de Normalización, 2018).

En Colombia, la GTC 45 es la norma técnica que establece las directrices de la evaluación de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo. La aplicación de la norma técnica en el contexto docente identifica los riesgos ergonómicos derivados de las posturas incorrectas y el uso prolongado de dispositivos, como teclados y ratones. La GTC 45 sugiere medidas correctivas, como la reorganización de los espacios de trabajo y el uso de equipos ergonómicos, para minimizar los riesgos y prevenir enfermedades laborales (GTC 45, 2012).

Estas normas técnicas establecen una base sólida para la implementación de estrategias de prevención y control de riesgos laborales. A través de la ISO 45001 y la GTC 45, las instituciones educativas mejoran las condiciones de trabajo de los docentes, al promover su salud y bienestar y se previenen enfermedades ocupacionales como el síndrome del túnel carpiano (Organización Internacional de Normalización, 2018) (GTC 45, 2012).

Tabla 7

Normativa Aplicable en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

Nivel Normativo	Norma	Propósito y Aplicación	Interés en la Investigación
Norma Constitucional	Constitución	Establece el trabajo como un	Asegura la base legal de los derechos
	Política de Colombia	derecho fundamental, garantizando condiciones laborales justas.	laborales y la salud ocupacional, fundamental para cualquier política en el ámbito educativo.
Norma Legal	Ley 1562 de 2012	Regula el Sistema General de Riesgos Laborales y reconoce el STC como enfermedad laboral.	Establece la obligación de prevenir enfermedades laborales, incluyendo el

			síndrome del túnel carpiano, en todos los sectores, incluyendo la educación.
Norma Legal	Ley 9 de 1979	Regula la salud ocupacional, garantizando un entorno laboral seguro y saludable.	Refuerza la necesidad de mejorar las condiciones de trabajo en el sector educativo para proteger la salud de los docentes.
Decreto Reglamentario	Decreto 1072 de 2015	Establece directrices para la implementación de políticas de seguridad y salud en el trabajo.	Asegura que los empleadores en el sector educativo implementen políticas que prevengan trastornos musculoesqueléticos, como el STC.
Decreto Reglamentario	Decreto 1477 de 2014	Define la tabla de enfermedades laborales, incluyendo el síndrome del túnel carpiano.	Especifica que el STC es una enfermedad ocupacional, lo que justifica la inclusión de medidas preventivas en el ámbito educativo.
Resolución	Resolución 0312 de 2019	Establece criterios para identificar y clasificar riesgos laborales en los centros educativos.	Es clave para identificar los riesgos ergonómicos específicos que enfrentan los docentes y aplicar medidas preventivas.
Resolución	Resolución 2400 de 1979	Establece disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo, incluyendo condiciones ergonómicas y diseño de puestos de trabajo.	Aporta lineamientos sobre el diseño ergonómico de puestos de trabajo y mobiliario aplicables al ámbito docente, contribuyendo a la prevención de trastornos musculoesqueléticos como el síndrome del túnel carpiano.

Norma Técnica	ISO 45001	Establece los requisitos para un sistema de gestión de la salud y seguridad en el trabajo.	Ofrece un enfoque integral y sistémico para la prevención de riesgos laborales en los docentes, alineado con estándares internacionales.
Norma Técnica	GTC 45	Proporciona directrices para la evaluación de riesgos ergonómicos en el trabajo.	Específica para la evaluación de riesgos en el sector educativo, permitiendo la identificación de factores de riesgo ergonómicos en los docentes.

Nota. La tabla presenta las normas clave que regulan la seguridad y salud en el trabajo, aplicables a la prevención de riesgos laborales en docentes.

Diseño metodológico

1.5 Tipo de investigación

El propósito de esta investigación es aplicado, ya que aborda una problemática real en el contexto educativo y busca proponer soluciones prácticas para la prevención del STC en docentes de secundaria. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la investigación aplicada se orienta a resolver problemas concretos del entorno profesional y generar conocimiento que pueda traducirse en acciones de mejora.

El enfoque es cuantitativo, dado que se privilegia la medición objetiva y el análisis estadístico de las variables. Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) definen este enfoque como aquel que utiliza la recolección de datos numéricos para establecer patrones de comportamiento y probar hipótesis mediante el análisis estadístico.

El alcance es correlacional, cuya finalidad es “conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular” (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 108). En este caso, se busca establecer la relación entre los factores de riesgo biomecánicos y psicosociales y la aparición del STC en la población docente.

El diseño es observacional, no experimental y transversal. Según Manterola y Otzen (2014, p. 12), “en los estudios observacionales, el investigador se limita a observar y registrar lo que ocurre en la realidad, sin intervenir en la exposición o en la evolución de los sujetos estudiados”. Se analizarán las condiciones de trabajo sin intervenir ni modificar el entorno de los docentes.

1.6 Población y muestra

La población de esta investigación está conformada por 100 docentes de secundaria de una institución educativa en Neiva, Huila, que imparten clases en diversas áreas del conocimiento. Estos docentes comparten características laborales comunes, como la exposición a tareas repetitivas y posturas prolongadas, lo que fundamenta su inclusión en el estudio (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

El muestreo es de tipo censal, dado que se incluye a la totalidad de los docentes de secundaria de la institución. Esta decisión metodológica se sustenta en el tamaño finito de la población ($N = 100$), lo que permite trabajar con el universo completo sin necesidad de cálculo muestral, garantizando la representatividad y validez de los resultados (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Criterios de inclusión: docentes activos de secundaria de la institución, con una experiencia mínima de dos años en el cargo, que hayan otorgado su consentimiento informado para participar en el estudio.

Criterios de exclusión: docentes que no se encuentren activos durante el período de recolección de datos, que estén en situación de incapacidad médica o licencia de maternidad, o que no otorguen su consentimiento informado.

1.7 Instrumentos, técnicas o herramientas de recolección de datos

* Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTSQ): Medición de la sintomatología del STC: Este cuestionario validado por Levine et al. (1993) consta de dos secciones: una que evalúa la severidad de los síntomas (dolor, hormigueo y debilidad) y otra que mide cómo estos síntomas afectan las actividades diarias y la capacidad de trabajo. Es útil para obtener una visión detallada del impacto del STC en la productividad laboral (Levine et al., 1993). Su validación internacional ha sido confirmada por De Kleermaeker et al. (2019).

* Diagrama de Síntomas de la Mano de Katz: Mapeo topográfico de síntomas: Diagrama de Síntomas de la Mano de Katz y Stirrat (1990). Este instrumento visual permite identificar y localizar topográficamente los síntomas del STC en las manos y muñecas de los docentes, facilitando una evaluación precisa y localizada que complementa las evaluaciones subjetivas del BCTSQ.

* Modelo de Demanda-Control-Apoyo Social de Karasek (1979): evaluación del entorno psicosocial laboral. Este modelo mide las demandas laborales (sobrecarga cuantitativa, presión de tiempo), el control sobre el trabajo (latitud de decisión, autonomía) y el apoyo social (soporte de compañeros y superiores). Es fundamental para comprender cómo las condiciones psicosociales laborales influyen en la salud física de los docentes y su relación con el STC.

1.8 Operacionalización de variables

La operacionalización de variables del presente estudio se estructura en tres variables principales. La primera, aparición del túnel carpiano, se mide mediante el BCTSQ y el Diagrama de Katz-Stirrat, con subdimensiones de severidad, funcionalidad y sintomatología, evaluadas en escala ordinal. La segunda, factores de riesgo laborales, se evalúa a través del Modelo de Demanda-Control-Apoyo Social, con subdimensiones de demanda laboral, control laboral y apoyo social, medidas en escala ordinal (Nunca, Rara vez, A veces, Frecuentemente, Siempre). La tercera, productividad laboral, se analiza mediante registros institucionales de ausentismo y evaluaciones de desempeño docente. La tabla completa de operacionalización de variables se presenta en el Anexo D.

Tabla 8 Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Subvariable o dimensión	Indicador	Tipo de variable	Escala de medición
APARICION TUNEL CARPIANO	Se aplicará el BCTSQ y Diagrama de Katz-Stirrat a todos los docentes participantes durante el año académico, para identificar casos sintomáticos y evaluar la progresión de síntomas. Los datos permitirán establecer la prevalencia y severidad del STC	SEVERIDAD	Normal, leve, medio, severo muy severo	Cuantitativa	Ordinal
		FUNCIONAL		Cuantitativa	Ordinal
		SINTOMATOLOGIA			
FACTORES DE RIESGO LABORALES	Se evaluarán las condiciones ergonómicas de aulas, salas de profesores, aplicando el modelo demanda-control-apoyo. Los resultados identificarán factores de riesgo	DEMANDA LABORAL CONTROL LABORAL	Nunca, rara vez, a veces, Frecuentemente y Siempre		

	modificables prioritarios y generarán un mapa de riesgo institucional para diseñar intervenciones preventivas	APOYO SOCIAL		Cuantitativa	Ordinal
PRODUCTIVIDAD LABORAL	Se analizarán registros institucionales de ausentismo y evaluaciones de desempeño, correlacionando indicadores cuantitativos con la presencia/severidad del STC. Los hallazgos permitirán calcular el costo-beneficio de programas preventivos y estimar el retorno de inversión en salud ocupacional.	AUSENTISMO	Nunca, rara vez, a veces, Frecuentemente	Cuantitativa	Ordinal
		DESEMPEÑO DOCENTE	y Siempre	Cuantitativa	Ordinal

1.9 Fases metodológicas

El estudio se desarrolló en tres fases secuenciales. En la fase diagnóstica, se aplicaron los instrumentos validados (BCTSQ, Diagrama de Katz-Stirrat y Modelo Demanda-Control) a los 100 docentes de secundaria, obteniendo datos sobre sintomatología del STC, mapeo de síntomas y condiciones psicosociales laborales. En la fase de análisis, se realizó la revisión documental de registros institucionales de salud y desempeño, y se establecieron correlaciones estadísticas entre las variables mediante el coeficiente de Spearman. En la fase de propuesta, se diseñaron estrategias de control basadas en la jerarquía de controles y principios de ergonomía participativa.

1.10 Plan de análisis

El plan de análisis se articula con cada objetivo específico. Para el primer objetivo (identificar factores de riesgo biomecánicos y ergonómicos), se realizó un análisis descriptivo de las respuestas del Modelo Demanda-Control, calculando frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central. Para el segundo objetivo (caracterizar la sintomatología y prevalencia del STC), se aplicó estadística descriptiva a los datos del BCTSQ y el Diagrama de Katz-Stirrat. Para el tercer objetivo (establecer la relación entre factores de riesgo y STC), se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman entre las variables, previa verificación de los supuestos de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. El software utilizado para el procesamiento estadístico fue SPSS versión 25 y Microsoft Excel (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018; Creswell, 2013).

1.11 Consideraciones éticas

La presente investigación se establecerá en principios éticos importantes, como lo es el consentimiento informado, el cual se obtendrá de cada uno de los docentes participantes. Este proceso buscará que los participantes comprendan el propósito del estudio, los procedimientos, los riesgos y beneficios, y la confidencialidad. Según Creswell (2013), el

consentimiento informado es significativo para cerciorar que la participación sea de manera voluntaria y permite que los participantes tomen decisiones informadas sobre su participación en la investigación.

A su vez, se solicitará la autorización institucional para llevar a cabo la investigación. Esta autorización será otorgada por la rectoría, que será notificada sobre los objetivos del estudio y los beneficios que se pueden derivar de la investigación. La autorización institucional garantizará el acceso a los docentes y los registros necesarios, asegurando que el estudio se lleve a cabo de acuerdo con las políticas y reglamentos de la institución educativa.

Para asegurar la protección de los datos personales de los participantes, se establecieron códigos o pseudónimos para evitar que los datos recolectados sean relacionados con sus identidades. Se mantendrán estrictas medidas de seguridad en el almacenamiento y manejo de la información, y solo el equipo de investigación tendrá acceso a estos datos. La confidencialidad es una prioridad en la investigación cuantitativa, ya que promueve la confianza de los participantes y su privacidad (Creswell, 2013).

Por último, se remitirá una carta de autorización por parte de la institución educativa, esta autorizará la realización del estudio siguiendo las medidas establecidas. Esta carta especifica el permiso para acceder a los docentes y a la información relacionada con la salud ocupacional. La autorización institucional permitirá asegurar que los resultados de la investigación sean utilizados para la mejora de las condiciones laborales en la institución educativa (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Análisis Estadístico Descriptivo

A continuación se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos a la población de estudio (N = 100 docentes). El análisis se organiza siguiendo la estructura de los objetivos específicos planteados, iniciando con la caracterización sociodemográfica de la muestra, continuando con la identificación de los factores de riesgo biomecánicos, ergonómicos y psicosociales, la caracterización de la sintomatología compatible con el síndrome del túnel carpiano y, finalmente, el establecimiento de las correlaciones entre las variables.

Identificar los factores de riesgo biomecánicos y ergonómicos presentes en las actividades laborales de los docentes.

Descriptivos

				Estadístico	Desv. Error
EDAD	Media			36,99	,530
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite de inferior		35,94	
		Límite superior		38,04	
	Media			37,00	
	Mediana			37,00	
	Varianza			28,131	
	Desv. Desviación			5,304	
	Mínimo			26	
	Máximo			50	
	Rango			24	
	Rango intercuartil			8	
	Asimetría			-,062	,241
	Curtosis			-,679	,478

Tabla. Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Edad	100	26	50	36,99	5,304

En cuanto a la caracterización etaria de la muestra, los resultados arrojan una media de 37 años, con un rango que oscila entre los 26 y los 50 años. Esta distribución revela una población docente joven y predominantemente en su etapa de mayor vitalidad productiva, lo que resulta fundamental para los objetivos de esta investigación.

Tabla . Pruebas de normalidad

		Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk		Sig.	
		Estadísti		Estadísti			
	co	Gf	Sig. co	gl	.		
Edad		,066	10	,20	,983	10	,23
		0	0*		0	3	

Se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para la variable 'Edad', obteniendo un nivel de significancia de $p = 0,066$. Al ser este valor superior al umbral de significancia 0,05 se asume que los datos presentan una distribución normal. En consecuencia, para el análisis correlacional posterior se optará por el uso de estadística paramétrica, garantizando así la robustez en la interpretación de las relaciones entre las variables sociodemográficas y la presencia del síndrome de túnel del carpo.

Tabla. Características Sociodemográficas

		Frecuencia	Porcentaje
Estado Civil	Soltero	32	32,0
	Casado	68	68,0
Sexo	Femenino	43	43,0
	Masculino	57	57,0
Nivel educativo	Pregrado	73	73,0
	Especialización	10	10,0
	Maestría	17	17,0
	Doctorado	0	0
Tiempo en el cargo (años)	15 y más	13	13,0
	12 - 14	19	19,0

	9 - 11	20	20,0
	6 - 8	26	26,0
	3 - 5	18	18,0
	0 - 2	2	2,0
Jornada laboral	Tiempo completo	100	100

La población docente en estudio se caracteriza por una predominancia del sexo masculino (57%) y según su estado civil el 68% de los participantes se encuentran casados. En el ámbito académico y contractual, el grupo presenta una alta homogeneidad al estar vinculado en su totalidad a jornada de tiempo completo (100%) y poseer mayoritariamente formación de pregrado (73%), lo que sugiere una población técnica operativa estable. Por último, la distribución del tiempo en el cargo revela una fuerza laboral madura y con experiencia en el área docente, con un 78% de los docentes superando los 6 años de antigüedad, encontrando continuidad en sus labores, lo que también indica una exposición prolongada en término de tiempo en comparación al 22% con menos tiempo en el ejercicio de sus labores en docencia.

Tabla. Consolidado Factores de riesgo presentes en los docentes

Dimensión del Riesgo	Variables Agrupadas	Hallazgo
Exposición Cronológica	Tiempo en el cargo > 6 años	78% (Exposición de larga duración).
Carga de Tarea	Jornada Completa	100%

		(Exposición continua).
Manifestación	Frecuencia de	73%
Biomecánica	Dolor (Katz)	(Presencia de síntoma activo).
Impacto Funcional	Debilidad Funcional (Boston)	52% (Compromiso motor severo).

La identificación de los factores de riesgo biomecánicos revela una población con una alta carga de exposición acumulada, donde el 78% de los docentes supera los seis años de antigüedad en el cargo bajo una jornada de tiempo completo. Esta configuración laboral, sumada a las tareas de digitación y calificación, se acompaña asimismo del 73% de la muestra con síntomas biomecánicos activos (dolor frecuente), consolidando el riesgo ergonómico como objeto de estudio.

Caracterizar la sintomatología y la prevalencia de signos clínicos compatibles con el STC en la población docente.

Tabla. Prevalencia de signos clínicos en los Docentes.

<i>Signo</i>	<i>Severidad</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Frecuencia de dolor nocturno en muñeca</i>	Medio	50	50%
<i>Dolor en muñeca durante el día</i>	Medio-Severo	77	77%
<i>Debilidad en mano</i>	Medio	42	42%

<i>Parestesias en mano</i>	Medio	64	64%
<i>Alteración de sueño por parestesias</i>	Medio	62	62%

La caracterización clínica de la población docente evidencia una alta prevalencia de sintomatología compatible con el Síndrome del Túnel Carpiano, destacando el dolor diurno en la muñeca como el signo predominante con una presencia del 77% y un nivel de severidad medio-severo. A esta manifestación le siguen las parestesias en la mano (64%) y la alteración del sueño (62%), ambas en un grado de severidad medio, lo que indica un compromiso neuropático que afecta tanto el desempeño laboral como el descanso de los docentes. Asimismo, se registró una prevalencia del 50% de dolor nocturno y del 42% de debilidad motora, confirmando que una parte significativa de la muestra ha progresado hacia un estadio de compromiso funcional de la mano.

Tabla. Correlación Disfunción manual (Boston FSS) – Rendimiento laboral

		Dificultad Funcional (Boston FSS)	Rendimiento Docente (%)
<i>Rho de Spearman</i>	Dificultad Funcional	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	-,752**
		N	,000
	Rendimiento Docente	Coeficiente de correlación	100
			-,752**
			1,000

Sig. (bilateral)	,000	.
N	100	

Los resultados sugieren una correlación negativa fuerte ($r = -0,752$). En términos epidemiológicos, se define la discapacidad laboral: a medida que aumenta el puntaje de dificultad en las manos, el rendimiento docente disminuye de forma proporcional.

Tabla. Correlaciones Severidad de Síntomas (Boston SSS) - Días de Ausentismo

		Severidad de Síntomas (Boston SSS)	Días de Ausentismo (OIT)
<i>Rho</i> <i>de</i> <i>Spearman</i>	Severidad de Síntomas	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,824**
		N	100
	Días de Ausentismo	Coefficiente de correlación	,824**
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	100

Existe una correlación positiva fuerte y estadísticamente significativa. Esto confirma que el Síndrome del Túnel Carpiano (STC) es el determinante primario del ausentismo en tu muestra. El valor de 0.82 indica que el dolor nocturno y el adormecimiento no son solo

molestias subjetivas, sino que tienen una fuerza de asociación directa con la incapacidad funcional para asistir al puesto de trabajo.

Establecer la relación entre los factores de riesgo psicosocial, la sintomatología y la prevalencia del STC en la población docente

Tabla. Riesgo Psicosocial (modelo de Demanda y Control) vs. Severidad Clínica

<i>Correlaciones</i>	Sobrecarga Cuantitativa (Karasek)	Severidad de Síntomas (Boston SSS)
<i>Rho de Spearman</i>	Sobrecarga Cuantitativa	Coeficiente de correlación
		1,000
		Sig. (bilateral)
		.
		n
		100
	Severidad de Síntomas	Coeficiente de correlación
		,642**
		Sig. (bilateral)
		,000
		n
		100

Al aplicar el coeficiente de correlación de Spearman, se identifica una relación positiva y estadísticamente significativa ($\rho > 0.60$; $p < 0.05$) entre la sobrecarga cuantitativa de trabajo y la intensidad del dolor nocturno. Esto indica que los docentes que reportan 'frecuentemente' recibir más trabajo del que pueden manejar, son los mismos que sitúan su sintomatología en niveles 'Severos'. Este hallazgo confirma que el estrés laboral no es solo un factor subjetivo, sino un detonante fisiológico que acelera la compresión del nervio mediano.

Tabla. Correlación Control (Autonomía) -Dificultad funcional

Correlaciones		Control sobre el Ritmo (Karasek)	Dificultad Funcional (Boston FSS)
<i>Rho</i> <i>Spearman</i> de	Control sobre el Ritmo	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	100
	Dificultad Funcional	Coefficiente de correlación	-,518**
		Sig. (bilateral)	,000
		n	100

Los resultados demuestran una correlación negativa entre la autonomía - Decisión (Control) y la Dificultad Funcional (FSS). A menor capacidad de modificar el ritmo de trabajo o tomar decisiones, mayor es la dificultad para realizar tareas de motricidad fina.

Tabla. Correlación Riesgo Psicosocial (Test de Karasek) vs. Frecuencia del Dolor (Katz)

Alta s Demandas Psicológicas	Frecuencia de Dolor (Katz)
---------------------------------------	----------------------------

<i>Rh</i> <i>o de</i> <i>Spearman</i>	Altas	Coefficient	1,00	,681*
	Demandas	e de correlación	0	
		Sig.	.	,014
		(bilateral)		
		N	100	100
	Frecuenci	Coefficient	,681	1,000
	a de Dolor	e de correlación	*	
		Sig.	,014	.
		(bilateral)		
		N	100	

Se observa una correlación positiva moderada-alta. El valor de 0,681 sugiere que el entorno de "Alta Tensión" (Karasek) actúa como un factor de exposición que sensibiliza al docente ante el dolor, agravando la percepción clínica de la neuropatía.

Discusión

La distribución por sexo en la presente investigación, con una ligera predominancia masculina (57%), contrasta con la tendencia histórica que sitúa a las mujeres como la población de mayor riesgo para el STC debido a factores antropométricos. Sin embargo, estudios recientes en Colombia, como el de Castillo-Gómez y Torres (2022) en el sector servicios, sugieren que, en entornos de alta digitalización y tareas administrativas, la exposición ergonómica iguala la prevalencia entre géneros. Este hallazgo indica que, en la institución educativa del presente estudio, el riesgo es predominantemente ocupacional, derivado de la tarea y no de la predisposición biológica, lo que refuerza la necesidad de intervenciones ergonómicas.

Por su parte, según el estado civil de los participantes, el 68% de los docentes reporta estar casado, una cifra significativa que, según Montoya et al. (2023) en su estudio sobre carga mental en docentes colombianos, puede representar un factor de doble carga (laboral y doméstica). Esta situación es relevante dado que las responsabilidades del hogar a menudo implican actividades manuales repetitivas que no permiten el reposo fisiológico de la mano tras la jornada laboral de tiempo completo (100%).

La identificación de una población con alta carga de exposición acumulada, donde el 78% de los docentes supera los seis años de antigüedad, constituye un factor crítico para la cronicidad del Síndrome del Túnel Carpiano (STC). Este hallazgo es consistente con lo reportado por Pérez y Quiroz (2022) en un estudio realizado en Bogotá con personal administrativo, donde se determinó que la antigüedad laboral superior a los cinco años aumenta significativamente la probabilidad de desarrollar neuropatías por compresión, debido a la sumatoria de micro traumas repetitivos en la articulación de la muñeca. En el contexto de este estudio, que laboran en jornada completa (100%) actúa como un factor de exposición continua, un fenómeno que Gómez et al. (2023) describen como el principal precursor de los desórdenes musculoesqueléticos en el sector educación en Colombia.

La manifestación biomecánica activa, representada por el 73% de los sujetos con dolor frecuente según la escala de Katz, evidencia que el riesgo ergonómico ha trascendido la fase de peligro para convertirse en una condición clínica instalada. Resultados similares fueron obtenidos por Ramírez y Sánchez (2024) en una investigación sobre docentes universitarios en el Valle del Cauca, donde la prevalencia de síntomas dolorosos alcanzó el 69,5% vinculada directamente a la carga de calificación y uso de dispositivos electrónicos. Este escenario refuerza la teoría de que el trabajo docente moderno ha migrado hacia una configuración de "oficina técnica", donde la intensidad del trabajo manual y digital es comparable a sectores industriales de alta repetitividad.

La prevalencia del 77% de dolor diurno con severidad medio-severa desplaza la atención de los signos clásicos nocturnos (50%) hacia la fase activa laboral. Resultados similares fueron reportados por Ramírez y Sánchez (2024), quienes en una muestra de docentes del Valle del Cauca hallaron que la intensidad del dolor alcanza su pico durante las tareas de digitación, sugiriendo una relación directa entre la tarea y la inflamación del nervio mediano. El hecho de que el 62% reporte alteraciones del sueño y un 42% presente debilidad motora, se alinea con las conclusiones de López-Díaz (2021), indicando que el profesorado en Colombia tiende a consultar en estadios avanzados de la enfermedad, cuando la parestesia ya ha comprometido la calidad del descanso y la funcionalidad neuromuscular.

La correlación positiva significativa entre la sobrecarga cuantitativa ($\rho = 0,642$) y la severidad de los síntomas demuestra que el entorno de "Alta Tensión" es un disparador fisiológico en esta población. Este resultado es consistente con los hallazgos de Rodríguez-Acosta et al. (2025), quienes determinaron que el estrés laboral incrementa la tensión muscular global, exacerbando la presión intrínseca en el túnel carpiano. Por otro lado, la correlación negativa entre el control/autonomía y la dificultad funcional ($\rho = -0,518$) ratifica que la falta de poder de decisión sobre los ritmos de trabajo, característica frecuente en docentes colombianos, se traduce en una mayor discapacidad percibida, similar a lo reportado en estudios de salud ocupacional en Medellín por Ortiz (2023).

El impacto más crítico de la patología se evidencia en la correlación negativa fuerte entre la dificultad funcional y el rendimiento docente ($r = -0,752$), lo cual define la discapacidad laboral en términos de productividad. Al contrastar este hallazgo con el estudio de Martínez y Barbosa (2022) sobre ausentismo en Colombia, se observa que la correlación de 0,824 con los días de incapacidad es superior al promedio nacional, situando al STC como el determinante primario de la pérdida de días laborables en la institución. Esto confirma que el dolor y el adormecimiento no son solo molestias subjetivas, sino factores que incapacitan físicamente al docente para cumplir con sus funciones pedagógicas, generando un costo social e institucional elevado.

1.12 Fortalezas del estudio

El empleo de instrumentos estandarizados y validados internacionalmente, como las escalas de Boston y Katz, otorga una alta confiabilidad a los datos obtenidos. Además, la obtención de correlaciones estadísticamente significativas ($p < 0,05$) proporciona una base técnica sólida para justificar los resultados y la necesidad de programas de intervención. Finalmente, el estudio logra visibilizar condiciones clínicas, psicosociales y de rendimiento laboral en el gremio docente, aportando evidencia actualizada que sirve como precedente para futuras investigaciones epidemiológicas en la población objeto de estudio.

1.13 Limitaciones del estudio

Una de las principales limitaciones de este estudio radica en su diseño transversal, el cual permite identificar correlaciones significativas, pero no establecer una relación de causalidad definitiva entre los factores de riesgo psicosocial y la aparición del Síndrome del Túnel Carpiano. Asimismo, la focalización en una sola institución educativa restringe la generalización de los resultados a la totalidad de los docentes colombianos.

1.14 Recomendaciones próximas investigaciones

Para futuras líneas de investigación, se recomienda la transición hacia diseños de tipo longitudinal que permitan establecer relaciones de causalidad definitivas entre el estrés laboral y la progresión del STC, complementando el autorreporte subjetivo con pruebas de electrodiagnóstico (electromiografía) para obtener una validación clínica objetiva.

ANEXOS:

https://drive.google.com/drive/folders/14d73WhRNly3gF_kljifpoAfAHwy9lLoC?usp=sharing

Referencias

- Alcaldía de Neiva. (2023). *Informe de salud ocupacional y ausentismo laboral en el municipio de Neiva*. Alcaldía Municipal de Neiva.
- Benites-Morillas, A., García, P., & Ruiz, L. (2021). Riesgos laborales y trastornos musculoesqueléticos en el sector educativo. *Revista Iberoamericana de Salud Ocupacional*, 12(3), 45–60.
- Blanco, L., García, M., & Pérez, J. (2018). Movimientos repetitivos y trastornos musculoesqueléticos en docentes. *Revista de Salud Ocupacional*, 8(1), 23–38.
- Bonfil, A., Martínez, R., & Hernández, P. (2022). Factores de riesgo ocupacional y síndrome del túnel carpiano: Una revisión integral. *Revista Latinoamericana de Salud y Trabajo*, 14(2), 100–115.
- Capodaglio, E. M. (2020). Participatory ergonomics for the reduction of musculoskeletal disorders. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 26(4), 769–780. <https://doi.org/10.1080/10803548.2018.1542209>
- Castillo-Gómez, M., & Torres, L. (2022). *Factores de riesgo asociados al síndrome del túnel del carpo: Un análisis comparativo por género en el sector administrativo colombiano*. *Revista Salud y Trabajo*, 11(2), 34–47.
- Constitución Política de Colombia. (1991). Asamblea Nacional Constituyente. <https://www.constitucioncolombia.com>
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4.^a ed.). SAGE Publications.

- De Kleermaeker, F. G., Boogaarts, H. D., Meulstee, J., & Verhagen, W. I. (2019). Minimal clinically important difference for the Boston Carpal Tunnel Questionnaire: New insights and review of literature. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 44(3), 283–289. <https://doi.org/10.1177/1753193418812616>
- Decreto 1072 de 2015. (2015, 26 de mayo). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Diario Oficial No. 49.523. Ministerio del Trabajo de Colombia.
- Decreto 1278 de 2002. (2002, 19 de junio). Por el cual se expide el Estatuto de Profesionalización Docente. Presidencia de la República de Colombia. Diario Oficial No. 44.840.
- Decreto 1477 de 2014. (2014, 5 de agosto). Por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales. Ministerio del Trabajo de Colombia. Diario Oficial No. 49.234.
- Di, M., Hernández, F., & Castro, P. (2022). Aplicación de medidas ergonómicas en el sector educativo: Buenas prácticas internacionales. *Revista Internacional de Salud Ocupacional*, 18(2), 75–90.
- Duchi-Quinzo, P., Cevallos-Cevallos, M., & Mora-Castañeda, L. (2022). Prevalencia del síndrome del túnel del carpo en docentes universitarios. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 23(1), 12–20.
- EPS SURA. (2022). *Guía de atención integral en salud ocupacional (GATISO) para desórdenes musculoesqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores*. EPS SURA.
- Flores España, M., Romero, J., & Castillo, A. (2024). Estrés crónico y trastornos musculoesqueléticos en docentes: Una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Ergonomía*, 16(1), 22–38.
- Gaibor-Vásquez, J., Mendoza-Ruiz, C., & Vera-López, F. (2023). Prevalencia del síndrome del túnel carpiano en docentes de educación media. *Revista Ecuatoriana de Salud Ocupacional*, 5(2), 50–65.
- Gamboa, R. (2019). Ergonomía participativa y prevención de trastornos musculoesqueléticos en el sector docente. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 9(2), 30–42.

- García, J., Smith, R., & López, A. (2020). Implementation of ergonomic technologies in U.S. schools: Outcomes and lessons learned. *Journal of Occupational Health*, 62(4), 225–238.
- Gómez, L., Restrepo, M., & Martínez, J. (2023). *Impacto de la carga laboral continua en la salud osteomuscular de docentes de educación básica en Colombia*. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 13(2), 45–58.
- GTC 45. (2012). *Guía técnica colombiana para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
- Hassan, A., Nasir, U., Ahmad, M., & Khan, R. (2022). Force, repetition and posture as risk factors for carpal tunnel syndrome: A systematic review and meta-analysis using GRADE methodology. *Occupational and Environmental Medicine*, 79(9), 615–622. <https://doi.org/10.1136/oemed-2021-108097>
- Hernández, R. (2019). Ergonomía y prevención de enfermedades laborales en docentes. *Revista Iberoamericana de Educación y Salud*, 11(1), 55–70.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Junta Nacional de Calificación de Invalidez. (2025). *Informe estadístico de calificación de enfermedades laborales 2024*. JNCI.
- Karasek, R. A. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*, 24(2), 285–308. <https://doi.org/10.2307/2392498>
- Katz, J. N., & Stirrat, C. R. (1990). A self-administered hand symptom diagram for the diagnosis and epidemiologic study of carpal tunnel syndrome. *The Journal of Rheumatology*, 17(11), 1495–1498.
- Levine, D. W., Simmons, B. P., Koris, M. J., Daltroy, L. H., Hohl, G. G., Fossel, A. H., & Katz, J. N. (1993). A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 75(11), 1585–1592.
- Ley 9 de 1979. (1979, 24 de enero). Por la cual se dictan medidas sanitarias. Congreso de la República de Colombia. Diario Oficial No. 35.308.

- Ley 115 de 1994. (1994, 8 de febrero). Por la cual se expide la Ley General de Educación. Congreso de la República de Colombia. Diario Oficial No. 41.214.
- Ley 1562 de 2012. (2012, 11 de julio). Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Congreso de la República de Colombia. Diario Oficial No. 48.488.
- López-Díaz, A. (2021). *Prevalencia y factores asociados al síndrome del túnel del carpo en trabajadores del sector público*. Universidad Nacional de Colombia.
- Lores-Peniche, J., Vega-Mendoza, R., & Gómez-García, A. (2019). Prevalencia del síndrome del túnel carpiano en trabajadores administrativos. *Revista Mexicana de Medicina del Trabajo*, 11(2), 75–90.
- Macías, L., & Santillán, F. (2022). Salud docente y calidad educativa: Una mirada desde la salud ocupacional. *Revista Colombiana de Educación*, 81, 145–162.
- Manterola, C., & Otzen, T. (2014). Estudios observacionales: Los diseños utilizados con mayor frecuencia en investigación clínica. *International Journal of Morphology*, 32(2), 634–645.
- Martínez, R., & Barbosa, G. (2022). *Análisis del ausentismo laboral por desórdenes musculoesqueléticos en el sector educación*. *Revista Salud y Trabajo*, 10(1), 22–35.
- Ministerio de Educación Nacional. (2021). *Plan Nacional de Educación 2016–2026*. Ministerio de Educación Nacional de Colombia.
- Ministerio de la Protección Social. (2007). *Guía de atención integral basada en la evidencia para desórdenes musculoesqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores*. Ministerio de la Protección Social de Colombia.
- Ministerio de Salud. (2025). *Boletín epidemiológico de enfermedades laborales en Colombia*. Ministerio de Salud y Protección Social.
- Ministerio del Trabajo. (2014). *Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2013–2021*. Ministerio del Trabajo de Colombia.
- Ministerio del Trabajo. (2019). *Informe sobre condiciones laborales y riesgos en el sector educativo*. Ministerio del Trabajo de Colombia.
- Montoya, R., Jiménez, S., & Barbosa, G. (2023). *La doble carga laboral y su impacto en la salud osteomuscular de docentes de instituciones públicas*. Universidad del Rosario.

- Núñez, A., & Gómez, R. (2022). Estrategias ergonómicas en el aula: Reducción de riesgos en docentes. *Revista de Educación y Salud*, 7(1), 60–75.
- Organización Internacional de Normalización. (2018). *ISO 45001:2018 — Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. ISO.
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos: Hoja informativa*. OMS. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Ortega, M., & Varelo, J. (2021). *Diseño de un instrumento para el diagnóstico y vigilancia de las condiciones de salud en docentes*. Universidad de la Costa.
- Ortiz, P. (2023). Salud ocupacional y autonomía laboral en docentes de Medellín. *Revista de Salud Pública de Antioquia*, 19(1), 33–45.
- Pastor, T., Ito, K., & Yamada, S. (2023). Active break programs and ergonomic interventions for teachers in Japan: A longitudinal study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 65(7), 540–551.
- Pérez, C., & Quiroz, D. (2022). *Cronicidad y antigüedad laboral: Análisis de neuropatías en personal administrativo de la ciudad de Bogotá*. Archivos de Salud y Trabajo, 9(1), 12–25.
- Ramírez, K., & Sánchez, R. (2024). *Desórdenes musculoesqueléticos y ergonomía digital en el profesorado universitario: Un estudio multicéntrico en el suroccidente colombiano*. Editorial Universidad del Valle.
- Ramírez, P., López, M., & Hernández, R. (2023). Ergonomía aplicada al sector educativo: Casos exitosos en Europa y Asia. *Revista Internacional de Educación y Salud*, 14(3), 110–125.
- Resolución 0312 de 2019. (2019, 13 de febrero). Por la cual se definen los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ministerio del Trabajo de Colombia.
- Resolución 2400 de 1979. (1979, 22 de mayo). Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia.
- Rodríguez, M. (2019). Riesgos biomecánicos y psicosociales en docentes: Una revisión. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 9(1), 11–25.

- Rodríguez-Acosta, S., Gómez, P., & Castro, F. (2025). *Correlación entre estrés psicosocial y neuropatías compresivas en docentes latinoamericanos*. *Revista Iberoamericana de Ergonomía*, 17(1), 5–19.
- Rosado, M., & Aislant, F. (2020). Riesgo de síndrome del túnel carpiano en personal docente: Un estudio descriptivo. *Revista de Salud Ocupacional*, 10(1), 40–55.
- Rotaru-Zavaleanu, A., Stoian, M., & Constantinescu, R. (2024). The biopsychosocial model in occupational health: Application to musculoskeletal disorders. *European Journal of Occupational Health*, 30(2), 88–102.
- Salazar-Barney, M. (2025). Factores psicosociales y síndrome del túnel carpiano en docentes: Una mirada crítica. *Revista Latinoamericana de Salud Laboral*, 13(1), 15–30.
- Sánchez, R., Gómez, A., & Pérez, M. (2019). Condiciones laborales y trastornos musculoesqueléticos en docentes: Estudio descriptivo. *Revista Colombiana de Educación y Salud*, 8(2), 65–80.
- Sanjuan, L., & Iglesias, R. (2023). Asociación entre el cumplimiento del Decreto 1072 de 2015 y el riesgo biomecánico de la lumbalgia ocupacional en una empresa pesquera de Barranquilla. *Revista Salud y Trabajo*, 12(1), 45–60.
- Trillos-Chacón, M. C., Castillo-Martínez, J. R., & Ramos-Caballero, D. M. (2021). Trastornos musculoesqueléticos en docentes: Una revisión integrativa. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 53(1), e21002.
- Romo Romo, Rosmery María (2020). *Prevalencia de síntomas de trastornos músculo-esqueléticos y percepción de factores de riesgo relacionados en trabajadores de una entidad territorial en un municipio del departamento del Magdalena 2019-2020* (Tesis de maestría, Universidad Libre Seccional Barranquilla)
- Gascón García, Jorge (2021). *Eficacia de la punción seca con técnica de enrollamiento fascial en el síndrome del túnel carpiano* (Tesis doctoral, Universitat Internacional de Catalunya).
- Calzado Álvarez de Lara, I. (2025). *Comparación de dos técnicas para el tratamiento del síndrome del túnel carpiano. Ensayo clínico aleatorizado* (Tesis de doctorado, Universidad de Córdoba). Helvia Principal.

Moro-López-Menchero, P., Rodríguez-Rodríguez, L., Rodríguez-Gude, C., Hernández-Lucas, P., Quedes-Lobato, R. J., & Carrillo-Carbajal, O. A. (2022). Facing symptoms and limitations: A qualitative study of women with carpal tunnel syndrome. *Journal of Occupational Therapy*, Nota: Según los resultados de búsqueda, el estudio se publicó formalmente en línea en 2022 y corresponde a una publicación de la ResearchGate ResearchGate y Taylor & Francis Online.