



Propuesta de integración de IA, Big Data y Ciencia de Datos para mitigar enfermedades laborales comunes en docentes de educación media en Mocoa, Putumayo.

Nombres y apellidos completos del autor o autores

Karen Eliana Ordoñez Rojas

Ruben Albeiro Mahecha Rodriguez

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

17 de octubre de 2025

Inteligencia Artificial

Propuesta de integración de IA, Big Data y Ciencia de Datos para mitigar enfermedades laborales comunes en docentes de educación media en Mocoa, Putumayo.

Nombres y apellidos completos del autor o autores

Karen Eliana Ordoñez Rojas

Ruben Albeiro Mahecha Rodriguez

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor(a)

Sergio Andrés Zabala Vargas

Doctor en Tecnología Educativa

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

17 de octubre de 2025

Contenido

Lista de tablas..... 6

Resumen..... 7

Abstract 9

Introducción 11

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 13

 1.1 Descripción del problema 13

 1.2 La pregunta de investigación 16

 1.3 Los objetivos de investigación..... 16

 1.3.1 Objetivo general 16

 1.3.2 Objetivos específicos 16

 1.4 Justificación de la investigación 18

2. MARCO DE REFERENCIA 20

 2.1 Marco de Antecedentes..... 20

 2.2 Marco Teórico..... 24

 2.2.1 Salud Ocupacional 26

 2.2.2 Estrés 26

 2.2.3 Síndrome de Burnout 28

 2.2.4 Trastornos musculoesqueléticos en docentes 29

 2.2.5 Inteligencia Artificial aplicada a la salud laboral 29

 2.2.6 Big Data en salud ocupacional 29

 2.2.7 Factores psicosociales del trabajo..... 30

 2.2.8 Enfermedades laborales frecuentes en el sector educativo según la OIT 31

 2.2.9 Inteligencia Artificial en la salud laboral docente..... 32

 2.2.10 Big Data como herramienta de análisis en salud laboral 33

 2.2.11 Ejemplos reales de Big Data en salud laboral docente..... 34

 2.3 Marco normativo 35

3. METODOLOGÍA..... 38

 3.1 Enfoque y alcance de la investigación..... 39

Inteligencia Artificial

3.2	Población y muestra	41
3.2.1	Definición de la población	41
3.2.2	Cálculo y selección de la muestra	43
3.3	Instrumento(s)	44
3.3.1	Encuesta estructurada	44
3.3.2	Entrevista semiestructurada	45
3.3.3	Revisión documental	47
3.4	Descripción de procedimientos.....	48
3.4.1	Procedimiento para la revisión documental.....	50
3.5	Análisis de información	52
3.6	Consideraciones éticas.....	54
3.6.1	Análisis de consideraciones éticas.....	54
3.6.2	Instrumentos de aceptación y autorización	55
3.6.3	Formato de Consentimiento Informado.....	55
3.7	Información para el participante	55
3.8	Declaración de consentimiento.....	56
3.8.1	Datos del participante.....	56
3.8.2	Datos del investigador que recibe el consentimiento	56
4.	HIPÓTESIS	57
4.1	Las variables	57
4.1.1.	Variable(s) independiente(s).....	57
4.1.2.	Variable(s) dependiente(s).....	58
4.2	Planteamiento de hipótesis	58
5.	RESULTADOS	60
5.1	Presentación de resultados.....	60
5.2	Propuesta al sector	81
5.2.1	Inteligencia Artificial para modelado predictivo.....	81
5.2.2	Big Data para monitoreo fisiológico y análisis semántico.....	82
5.2.3	Ciencia de Datos para personalización de intervenciones.....	83
5.2.4	Articulación con resultados del estudio.....	84
5.2.5	Sustento bibliográfico de la propuesta.....	85

Inteligencia Artificial

5.2.6	Alineación normativa e institucional	85
5.2.7	Estrategia de implementación por fases	86
5.2.8	Recomendaciones técnicas y operativas	87
5.2.9	Referentes para la implementación y recomendaciones operativas.....	88
5.3	Discusión	89
5.3.1	Condiciones laborales y percepción del riesgo	89
5.3.2	Afectaciones físicas y emocionales.....	90
5.3.3	Uso de tecnologías para la prevención.....	90
6.	CONCLUSIONES	92
6.1	Conclusión general del estudio	92
6.2	Conclusiones específicas	92
6.2.1	Sobre la caracterización del riesgo laboral docente.....	92
6.2.2	Sobre la viabilidad de tecnologías emergentes en salud ocupacional.....	93
6.2.3	Sobre la propuesta tecnológica integral.....	93
6.2.4	Sobre el impacto social y educativo del modelo propuesto.....	94
7.	Referencias	95
8.	Anexos.....	100

Lista de tablas

Tabla 1 Matriz de análisis documental sobre normativas en salud ocupacional... ..	51
Tabla 2 Distribución de docentes por institución educativa.....	61
Tabla 3 Prevalencia de síntomas laborales reportados por los docentes	62
Tabla 4 Correlación entre variables sociodemográficas y nivel de riesgo ocupacional	63
Tabla 5 Propuesta tecnológica: componentes de IA, Big Data y Ciencia de Datos.....	84
Tabla 6 Articulación entre líneas de acción propuestas y hallazgos empíricos.....	85
Tabla 7 Estrategia de implementación por fases	87

Resumen

La labor docente en el municipio de Mocoa, Putumayo, se desarrolla en un entorno marcado por condiciones de vulnerabilidad social, histórica y emocional, derivadas de fenómenos como el conflicto armado, el desplazamiento forzado y la precariedad institucional. Estas circunstancias han generado una alta prevalencia de enfermedades laborales entre los docentes, especialmente aquellas relacionadas con el estrés crónico, el síndrome de burnout, los trastornos musculoesqueléticos y las alteraciones del sueño.

Con el objetivo de caracterizar esta problemática y proponer soluciones innovadoras, se desarrolló una investigación de enfoque cuantitativo-descriptivo, basada en la aplicación de encuestas estructuradas a 80 docentes de cuatro instituciones educativas —dos urbanas y dos rurales—. El instrumento permitió recolectar datos sobre factores sociodemográficos, condiciones laborales, síntomas físicos y emocionales, y percepción del entorno institucional. Los resultados revelaron que:

El 53% de los docentes presenta síntomas persistentes de estrés laboral.

El 41% reporta fatiga crónica y agotamiento emocional.

El 38% manifiesta alteraciones del sueño, como insomnio o sueño fragmentado.

Se identificaron correlaciones entre la antigüedad laboral, la carga horaria y la percepción de apoyo institucional con el nivel de riesgo ocupacional.

Inteligencia Artificial

Ante este panorama, se plantea una propuesta tecnológica integral basada en Inteligencia Artificial (IA), Big Data y Ciencia de Datos, orientada a la prevención, monitoreo y mitigación de enfermedades laborales en el sector educativo. Esta propuesta incluye:

Modelado predictivo mediante algoritmos de machine learning para clasificar perfiles de riesgo y anticipar síntomas críticos.

Monitoreo fisiológico a través de dispositivos portátiles que registren indicadores como frecuencia cardíaca, calidad del sueño y niveles de actividad física.

Plataformas digitales para el acompañamiento emocional, la gestión de alertas y la personalización de intervenciones preventivas.

Análisis semántico de encuestas y entrevistas para detectar patrones ocultos de malestar laboral y generar recomendaciones adaptadas.

El enfoque metodológico se apoya en herramientas como AutoML Tables de Google Cloud, que permiten procesar grandes volúmenes de datos y generar visualizaciones precisas para la toma de decisiones. Además, se articula con el marco normativo colombiano en salud ocupacional (Ley 1010 de 2006, Resolución 2646 de 2008, Decreto 1655 de 2015), lo que fortalece su viabilidad institucional.

Esta investigación no solo aporta evidencia empírica sobre la situación de salud laboral docente en Mocoa, sino que propone un modelo replicable en otros territorios rurales y de posconflicto. Al integrar tecnologías emergentes con un enfoque social y contextualizado, se busca mejorar la calidad de vida del magisterio, fortalecer el sistema educativo y contribuir al desarrollo sostenible de las regiones más vulnerables del país.

Palabras clave: Docencia, Enfermedades Laborales, Inteligencia Artificial, Estrés Ocupacional, Machine Learning, Big Data, Salud Mental, Educación Rural.

Abstract

Teaching in Mocoa, Putumayo, unfolds within a complex socio-emotional landscape marked by historical violence, institutional fragility, and high levels of occupational vulnerability. These conditions have contributed to a growing prevalence of work-related illnesses among educators, including chronic stress, burnout syndrome, musculoskeletal disorders, and sleep disturbances. This study employed structured surveys targeting 80 teachers from both urban and rural institutions, revealing that 53% exhibit persistent symptoms of occupational stress, 41% report chronic fatigue, and 38% suffer from sleep-related issues. These findings underscore a direct correlation between working conditions and the deterioration of teachers' physical and emotional health.

In response, the research proposes an innovative technological framework grounded in Artificial Intelligence (AI), Big Data, and Data Science to support predictive monitoring, early symptom detection, and personalized interventions. The proposal includes the use of machine learning algorithms to classify risk profiles, wearable devices to track physiological indicators, and digital platforms for emotional support and preventive guidance. This integrated approach aims to strengthen occupational health management, enhance teachers' quality of life, and contribute to the sustainability of education systems in rural and post-conflict regions.

By combining empirical data with emerging technologies, this study offers a replicable model for improving occupational health in vulnerable educational contexts, fostering resilience and innovation in the teaching profession.

Inteligencia Artificial

Keywords: Teaching, Occupational Diseases, Artificial Intelligence, Chronic Stress, Machine Learning, Big Data, Health Monitoring, Education in Post-Conflict Zones

Introducción

El presente informe recoge los avances del trabajo de grado en el marco del proyecto de investigación sobre salud ocupacional docente en el municipio de Mocoa, Putumayo. Esta región, caracterizada por su diversidad geográfica y sociocultural, enfrenta desafíos particulares en materia de condiciones laborales, infraestructura educativa y acceso a servicios de salud, lo que incide directamente en el bienestar físico y emocional del personal docente.

La investigación parte del reconocimiento de que los factores contextuales —como el entorno rural, la exposición a riesgos psicosociales y la limitada cobertura institucional— configuran un escenario complejo que exige intervenciones basadas en evidencia. En este sentido, se busca identificar patrones de riesgo, percepciones de los docentes y oportunidades de mejora en las condiciones laborales, con el fin de aportar insumos técnicos para la formulación de políticas públicas pertinentes.

Desde el punto de vista metodológico, se adopta un enfoque cuantitativo-descriptivo, con diseño no experimental y corte transversal. La recolección de datos se realiza mediante encuestas estructuradas, aplicadas a docentes de instituciones oficiales del municipio. Posteriormente, se emplean técnicas de análisis estadístico y herramientas de inteligencia artificial (AutoML Tables) para el modelado predictivo, lo que permite identificar correlaciones significativas entre variables de riesgo y condiciones laborales.

El documento se estructura en seis capítulos: el primero presenta el contexto general del estudio; el segundo aborda el marco teórico y conceptual; el tercero expone la metodología empleada; el cuarto analiza los resultados obtenidos; el quinto discute los hallazgos en relación

con la literatura especializada; y el sexto plantea conclusiones y recomendaciones orientadas a la mejora de la salud ocupacional docente en Mocoa.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

En Colombia, los docentes enfrentan condiciones laborales que los exponen a riesgos físicos, emocionales y psicológicos, generando un incremento en enfermedades laborales como el estrés crónico, el síndrome de burnout y trastornos musculoesqueléticos. Según el Ministerio de Salud (2022), más del 40% de los docentes reportan síntomas relacionados con el agotamiento emocional y la ansiedad, lo que afecta directamente su desempeño y calidad de vida.

A nivel internacional, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reconocido el agotamiento laboral como un fenómeno ocupacional, especialmente en profesiones de alta demanda emocional como la docencia. En el contexto latinoamericano, estudios como el de Salanova y Schaufeli (2004) destacan que el estrés laboral docente está vinculado a la falta de recursos institucionales, la presión por resultados académicos y la escasa formación en manejo emocional.

En Mocoa, Putumayo, esta problemática se agrava por factores contextuales como la limitada infraestructura educativa, el acceso restringido a servicios de salud ocupacional y el impacto psicosocial de eventos naturales recientes. La ausencia de sistemas de monitoreo predictivo impide una intervención temprana, lo que genera una necesidad urgente de soluciones tecnológicas que permitan identificar patrones de riesgo y anticipar enfermedades laborales.

La necesidad de implementar herramientas basadas en inteligencia artificial, Big Data y ciencia de datos se alinea con los lineamientos del Plan Nacional de Salud Ocupacional (2020–2025), que promueve el uso de tecnologías emergentes para mejorar la prevención y gestión

de riesgos laborales. Además, la Ley 1010 de 2006 sobre acoso laboral y la Resolución 2646 de 2008 sobre factores psicosociales en el trabajo ofrecen un marco normativo que respalda la intervención propuesta.

Panorama internacional:

A nivel global, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) ha reconocido el síndrome de Burnout como un fenómeno ocupacional, catalogado en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11) como un problema relacionado con el empleo o el desempleo. En países como Japón, Finlandia y México se han documentado altos niveles de desgaste emocional y físico entre los docentes, donde la presión institucional, la falta de recursos y la sobrecarga de trabajo representan factores críticos.

Contexto nacional:

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional ha identificado un crecimiento en los casos de ausentismo docente debido a patologías asociadas al estrés, ansiedad, trastornos musculoesqueléticos y enfermedades cardiovasculares (MEN, 2021). El sistema educativo nacional, especialmente en zonas rurales y de posconflicto, enfrenta retos significativos en términos de condiciones laborales dignas, infraestructura adecuada y garantías de salud ocupacional para los docentes.

Contexto local (Mocoa, Putumayo):

Mocoa, municipio ubicado en el sur del país, ha sido históricamente epicentro de múltiples problemáticas sociales, económicas y ambientales. Los docentes, en este contexto, no solo enfrentan precariedad laboral, sino que además son víctimas de factores externos como el desplazamiento forzado, inseguridad, falta de acceso a servicios básicos y sobrecarga laboral. Según el informe de UNIMAP IPS (2017), el 60% de las atenciones médicas a docentes

estuvieron relacionadas con enfermedades laborales. Una encuesta aplicada en cuatro instituciones de Mocoa a 80 docentes reveló que más del 50% presentaban síntomas de estrés laboral y patologías asociadas.

Factores causales y necesidades:

Entre las causas principales de las enfermedades laborales en docentes se identifican las jornadas prolongadas, la sobrecarga administrativa, la falta de apoyo institucional, las condiciones de inseguridad en zonas rurales y la carencia de programas preventivos en salud ocupacional. Según Rojas et al. (2022), el estrés de rol y el síndrome de burnout en docentes colombianos se intensificaron tras el retorno a clases presenciales, con una prevalencia del 70% en burnout y del 95% en estrés de rol, evidenciando una correlación directa con el ambiente institucional y el estilo de supervisión.

Asimismo, Erick y Smith (2011) documentan que entre el 39% y el 95% de los docentes presentan trastornos musculoesqueléticos, especialmente en la espalda baja, cuello y extremidades superiores, como resultado de posturas prolongadas y tareas repetitivas. Estos hallazgos coinciden con lo observado en Mocoa, donde la infraestructura limitada y la alta carga laboral agravan el riesgo físico.

En cuanto a las necesidades, se destaca la urgencia de implementar sistemas de monitoreo predictivo que permitan identificar patrones de riesgo y anticipar la aparición de enfermedades laborales. Baghdadi et al. (2018) proponen el uso de sensores portátiles y algoritmos de aprendizaje automático para detectar signos de fatiga laboral, lo que demuestra la viabilidad de soluciones tecnológicas en entornos educativos.

Además, el Plan Nacional de Salud Ocupacional (2020–2025) promueve el uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y el Big Data para mejorar la gestión de riesgos laborales. Esta directriz se alinea con la propuesta del presente estudio, que busca

integrar herramientas digitales para el análisis de datos, el acompañamiento emocional y la personalización de intervenciones preventivas.

1.2 La pregunta de investigación

¿Cómo puede integrarse una propuesta basada en Inteligencia Artificial, Big Data y Ciencia de Datos para mitigar las enfermedades laborales más comunes en los docentes del municipio de Mocoa, Putumayo?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Formular una propuesta para incorporar tecnologías emergentes (inteligencia artificial, big data y ciencia de datos), para mitigar enfermedades laborales en los docentes de educación media, en el municipio de Mocoa, Departamento del Putumayo.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las enfermedades laborales prevalentes y los factores psicosociales, ergonómicos y ambientales que inciden en docentes de educación media en el municipio de Mocoa, Putumayo, mediante el análisis de datos primarios y secundarios.
- Examinar técnicas, metodologías y tecnologías emergentes —incluyendo inteligencia artificial, Big Data y ciencia de datos— que se han implementado en otras regiones o contextos educativos para prevenir o mitigar riesgos laborales, a través de revisión de literatura, encuestas y análisis comparativos.

- Diseñar recomendaciones estratégicas y, opcionalmente, un modelo funcional predictivo basado en machine learning, orientado a la implementación de sistemas tecnológicos para mitigar enfermedades laborales en docentes del municipio de Mocoa.

1.4 Justificación de la investigación

Desde el ámbito académico, esta investigación se sitúa en la intersección entre la salud ocupacional y las tecnologías emergentes, generando un aporte significativo al desarrollo de modelos aplicados en contextos educativos y vulnerables. La integración de Inteligencia Artificial (IA) en entornos educativos ha demostrado mejorar la personalización del aprendizaje y optimizar procesos de enseñanza, lo que fortalece propuestas interdisciplinarias para enfrentar desafíos contemporáneos (Colombia Aprende, 2022; Newline Interactive, 2024). Además, el uso de plataformas tecnológicas fomenta el pensamiento crítico y la colaboración, elementos clave en la formación docente.

Este trabajo ofrece una base empírica para avanzar en estudios relacionados con el uso de IA, Ciencia de Datos y Big Data en la identificación de factores de riesgo laborales. En Colombia, el 80% de los docentes rurales presentan niveles elevados de estrés laboral, lo que evidencia la necesidad de herramientas predictivas para la gestión de riesgos psicosociales (Matabanchoy et al., 2020). El enfoque propuesto puede ser replicado en otros contextos docentes a nivel nacional y latinoamericano, contribuyendo a la construcción de modelos preventivos basados en datos.

El impacto social de este estudio radica en su capacidad para ofrecer soluciones aplicables a comunidades vulnerables afectadas por condiciones adversas. En el caso de Mocoa, los reportes médicos han evidenciado una alta incidencia de enfermedades laborales entre docentes, lo que refuerza la urgencia de implementar estrategias tecnológicas para mejorar su bienestar (UNIMAP IPS, 2017). Al mejorar la calidad de vida de los docentes, se contribuye indirectamente al fortalecimiento del sistema educativo, al bienestar de los estudiantes y al desarrollo regional.

Esta investigación aporta una propuesta integral, innovadora y contextualizada al problema de las enfermedades laborales en docentes, con posibilidades de ser replicada y escalada en otras regiones del país que enfrentan condiciones similares. Al combinar tecnologías emergentes con enfoques sociales y científicos, se genera un modelo adaptable que puede transformar la gestión de riesgos laborales en el sector educativo, promoviendo entornos más saludables, eficientes y sostenibles para el magisterio colombiano.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de Antecedentes

Para el desarrollo de esta investigación, se realizó una revisión del estado del arte, de los últimos 7 años. La equation de búsqueda utilizada: ("**occupational diseases**" OR "**teachers**") AND ("**big data**" OR "**data science**" OR "**Artificial Intelligence**")

A continuación, se describen algunos de los artículos que se encontraron referentes a nuestro proyecto:

Erick & Smith (2011)

En su revisión sistemática, Erick y Smith analizaron la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) entre docentes escolares a nivel internacional. Encontraron que entre el 39% y el 95% de los docentes presentan TME, siendo las zonas más afectadas la espalda baja, el cuello y las extremidades superiores. Los factores de riesgo incluyen posturas prolongadas, género, edad, experiencia laboral y carga repetitiva. Este estudio es clave para tu investigación, pues evidencia la magnitud del problema físico en el entorno docente.

Erick, P. N., & Smith, D. R. (2011). A systematic review of musculoskeletal disorders among school teachers. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12(1), 260.

Baghdadi et al. (2018)

Baghdadi y colaboradores propusieron un enfoque innovador para detectar signos de fatiga laboral mediante sensores portátiles y algoritmos de aprendizaje automático. El sistema identificó variaciones en la marcha, como la duración del paso y trayectorias de aceleración, utilizando un solo sensor en el tobillo. Su eficiencia computacional y capacidad de monitoreo en tiempo real lo convierten en una herramienta adaptable para entornos laborales. Este estudio aporta una base tecnológica para el monitoreo predictivo que propones.

Baghdadi, A., et al. (2018). Detecting fatigue-related changes in gait using wearable sensors and machine learning. *Sensors*, 18(5), 1322.

Di Noia et al. (2019)

Di Noia y su equipo desarrollaron un sistema computacional para predecir enfermedades ocupacionales usando aprendizaje automático supervisado y optimización genética. Utilizaron datos reales de autoridades sanitarias italianas, aplicando modelos como k-means y algoritmos genéticos para mejorar la clasificación de riesgos. Su enfoque escalable y adaptable a datos heterogéneos representa un aporte metodológico directo a tu propuesta de análisis predictivo.

Di Noia, T., et al. (2019). Predicting occupational diseases using machine learning and genetic optimization. *Computers in Biology and Medicine*, 108, 123–131.

Alsubaie, Khan & Al-Ghamdi (2021)

Este estudio transversal investigó la prevalencia de TME en docentes de secundaria en Arabia Saudita, encontrando una tasa general del 87.3%, con mayor afectación en mujeres (95.3%). Las zonas más comprometidas fueron la espalda baja, hombros y rodillas. Además, se identificó el hábito de fumar como factor de riesgo significativo. Este estudio refuerza la necesidad de considerar variables sociodemográficas en el análisis de enfermedades laborales.

Alsubaie, A. S., Khan, A. H., & Al-Ghamdi, S. H. (2021). Prevalence of musculoskeletal disorders among secondary school teachers in Hail, Saudi Arabia. *Journal of Occupational Health*, 63(1), e12200.

Salas-Pilco, Xiao & Hu (2022)

En su revisión sistemática, Salas-Pilco, Xiao y Hu exploraron el uso de inteligencia artificial (IA) y analítica del aprendizaje (LA) en la formación docente. Analizaron datos conductuales, discursivos y estadísticos para evaluar competencias digitales, aplicando técnicas como machine learning, procesamiento de lenguaje natural y análisis predictivo. Aunque pocos estudios abordaron aspectos éticos, su trabajo destaca el potencial de estas tecnologías para

personalizar el aprendizaje y mejorar la toma de decisiones educativas.

Salas-Pilco, H. M., Xiao, J., & Hu, X. (2022). Artificial intelligence and learning analytics in teacher education: A systematic review. *Computers & Education*, 179, 104396.

Rojas et al. (2022)

Rojas y colaboradores realizaron un estudio exploratorio sobre el estrés de rol y el síndrome de burnout en docentes colombianos tras el regreso a clases presenciales postpandemia. El 70% presentó burnout y el 95% estrés de rol, con correlaciones significativas entre estas condiciones y variables organizativas como el ambiente institucional y el estilo de supervisión. Este estudio aporta evidencia reciente sobre el impacto psicosocial del entorno laboral en la salud docente.

Rojas, C. A., et al. (2022). Estrés de rol y burnout en docentes colombianos tras el confinamiento por COVID-19. *Revista Colombiana de Psicología*, 31(2), 45–60.

Angulo Montalvo (2022)

En su trabajo de grado, Angulo Montalvo realizó una revisión documental sobre el síndrome de burnout en docentes colombianos entre 2012 y 2022. Identificó un nivel medio de burnout predominante y factores protectores como edad, estado civil, apoyo social y estrategias de afrontamiento. Utilizó fuentes académicas de alto nivel como Scopus y Redalyc, lo que fortalece la validez de sus hallazgos. Este estudio aporta una visión integral del fenómeno en el contexto nacional.

Angulo Montalvo, V. C. (2022). Síndrome de Burnout en docentes colombianos: revisión documental 2012–2022. Universidad de Antioquia.

Jardey Suárez et al. (2022)

Se investigaron los factores intrínsecos que inciden en la sobrecarga laboral y el estrés académico de docentes en Colombia, México y Perú durante la pandemia. Mediante un

enfoque cuantitativo y análisis de componentes principales, identificaron seis factores predictivos: trabajo en casa, apoyo social, resiliencia didáctica-tecnológica, motivación estudiantil, autocontrol emocional e incertidumbre laboral. El estudio concluye que el trabajo colaborativo y la resiliencia tecnológica pueden mitigar el estrés, mientras que la incertidumbre laboral lo intensifica. Este modelo aporta una visión integral para abordar el estrés docente desde múltiples dimensiones

Jarvey Suárez, O., Suárez-Riveros, L. D., & Lizarazo-Osorio, J. del C. (2022). Factores intrínsecos a la sobrecarga laboral en el estrés del profesorado. *Praxis & Saber*, 13(35), e210.

Ramírez Jaramillo (2023)

La monografía de Ramírez Jaramillo analiza las enfermedades laborales en docentes colombianos entre 2012 y 2022, considerando normativas como el Decreto 1072 de 2015 y recomendaciones de la OIT. Identificó trastornos de la voz, enfermedades musculoesqueléticas y trastornos psicosociales como el estrés y la ansiedad. Concluye que estas enfermedades son subestimadas y propone fortalecer la formación en salud ocupacional y políticas públicas de protección docente.

Ramírez Jaramillo, M. N. (2023). Enfermedades laborales en docentes colombianos: análisis documental. Politécnico Grancolombiano.

Moreno-Chaparro et al. (2023)

Se llevaron a cabo una revisión sistemática publicada en Médicas UIS, cuyo objetivo fue identificar y caracterizar las principales enfermedades laborales que afectan a docentes escolares. Para ello, realizaron una búsqueda exhaustiva en bases de datos académicas como SCOPUS, MEDLINE, ERIC y Open Grey, seleccionando 47 estudios relevantes. Los resultados revelan que los trastornos de la voz son la afección más prevalente (51.1%), seguidos por los trastornos musculoesqueléticos (23.4%) y los psicosociales (21.3%). El análisis destaca que

estas enfermedades están estrechamente relacionadas con factores de riesgo físicos, biomecánicos y psicosociales presentes en el entorno escolar, como el uso excesivo de la voz, posturas prolongadas y cargas emocionales derivadas del trabajo docente. Brasil e India fueron los países con mayor representación en los estudios incluidos, lo que sugiere una preocupación global por la salud ocupacional en el sector educativo. Este trabajo aporta una base sólida para comprender la multidimensionalidad del problema y subraya la necesidad de intervenciones integrales que aborden tanto el bienestar físico como mental de los docentes.

Moreno-Chaparro, J., Rodríguez-García, A. M., Rodríguez-García, J., & Rodríguez-García, M. (2023). Enfermedades de origen laboral en docentes escolares: una revisión sistemática. *Médicas UIS*, 36(1), 35–5

2.2 Marco Teórico

Con el propósito de sustentar la investigación llevada a cabo con docentes de instituciones educativas de zonas rural y urbana del municipio de Mocoa, en relación a la identificación de enfermedades laborales frecuentes en los docentes de los colegios de este territorio, se ha tenido en cuenta diversos referentes teóricos que se irán desarrollando y describiendo en el transcurso del texto, cabe destacar que la gran mayoría de las investigaciones y de los referentes no ilustran la situación del territorio como tal, pero describen en gran medida conceptos relevantes sobre el tema en el mundo y en diferentes ciudades de Colombia. Uno de los referentes teóricos es la OMS que define la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. (Organización Mundial de la salud, 2011).

Este contexto es importante, ya que la salud es el principal aspecto que se altera, en los docentes de educación media del mundo y en especial del municipio de Mocoa, no solo como enfermedad orgánica sino también como enfermedad psicosocial. (secretaria de salud del Putumayo, 2010).

Muchos autores describen que el estrés laboral es el principal factor que altera la salud y el bienestar de los trabajadores, entre ellos la organización internacional del trabajo, la cual propone la definición sobre los factores psicosociales del trabajo como: "las interacciones entre el contenido, la organización, la gestión del trabajo, las condiciones ambientales, con las funciones y necesidades del trabajador" (OIT, 2008). Estas interacciones pueden influenciar de forma negativa sobre el individuo a través de sus ideas y experiencias.

De igual forma en la resolución 2646 de 2008 emitida por el ministerio de protección social, define el riesgo psicosocial como todos los aspectos intralaborales, extralaborales e individuales. Intralaborales como: medio ambiente físico, diseño de la tarea, clima social y organización del tiempo de trabajo; extralaborales como los que van relacionados directamente con el bienestar social laboral, partiendo de la premisa que el individuo es analizado desde su cultura, su familia y sus emociones. Individuales en una relación entre salud y desempeño de los trabajadores y convivencia o no con estudiantes, familiares, docentes y comunidad en general. Y describe el Decreto 1832 de 1994, por el cual se adopta la tabla de enfermedades profesionales, señalada en el numeral 42 del artículo 1°, que las patologías causadas por estrés en el trabajo comprenden "Trabajos con sobrecarga cuantitativa, demasiado trabajo en relación con el tiempo para ejecutarlo, trabajo repetitivo combinado con sobrecarga de trabajo. Trabajos con técnicas de producción en masa, repetitiva o monótona o combinada, con ritmo o control impuesto por la máquina. Trabajos por turnos, nocturno y trabajos con estresantes físicos con efectos psicosociales, que produzcan estados de ansiedad y depresión, infarto del miocardio y otras urgencias cardiovasculares, hipertensión arterial, enfermedad ácido-péptica

severa o colon irritable"; por último, definen los factores individuales como aquellas características particulares del individuo, en su relación con su desempeño laboral. (Ministerio de protección social, 2008).

2.2.1 Salud Ocupacional

La salud ocupacional se refiere al conjunto de actividades orientadas a promover y proteger la salud física, mental y social de los trabajadores en su entorno laboral. Incluye la identificación de riesgos, la prevención de enfermedades y la promoción de condiciones seguras. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), no se trata solo de la ausencia de enfermedad, sino de un estado completo de bienestar. En el contexto docente, la salud ocupacional cobra especial relevancia debido a la exposición constante a factores psicosociales, físicos y emocionales.

Organización Mundial de la Salud. (2011). Salud ocupacional: principios y estrategias. Ginebra.

2.2.2 Estrés

En este punto, se desarrollaras a profundidad el término estrés laboral, describiendo que históricamente los primeros estudios que buscaban una relación entre las condiciones de trabajo y los trastornos de la salud fueron a mediados del siglo XX, con la posterior introducción del concepto de estrés laboral. Desde que Hans en 1956 (Citado por Sierra, Jaime y Medina, 2005), introdujo en el ámbito de la salud el término de "estrés", este se ha convertido en una de las palabras más utilizadas por los diferentes profesionales en cualquier ámbito.

El estrés, fue definido como una reacción involuntaria y generalizada del organismo humano para enfrentar situaciones vitales amenazantes. Esta reacción se basa en cambios en

el sistema nervioso central, cambios fisiológicos, hormonales, circulatorios, cardíacos y musculares, en si la alteración en la homeostasis del organismo humano, los cuales desatan procesos o respuestas a esta situación que pueden o no generar auto o hetero agresión. Por tal razón, el instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo (NIOSH) define como estrés laboral a “las reacciones nocivas a nivel tanto físico como emocional que ocurren cuando las exigencias del trabajo no igualan las capacidades, los recursos o necesidades del trabajador y puede llevar a enfermedades y accidentes”.

El estrés laboral está asociado con un incremento en ciertos aspectos importante en el ámbito labor que afectan en gran proporción en el lugar de trabajo, en la convivencia y en otro tipo de aspectos sociales, como el ausentismo laboral, permisos por enfermedad frecuentes, alta rotación de los empleados y otros indicadores de bajo desempeño organizacional, que afectan la estabilidad emocional, psicológica y física de los trabajadores.

En este orden de ideas, el desarrollo e instauración del Síndrome de burnout, (un síndrome frecuentemente asociado a todo tipo de trabajo excesivo), se encuentra estrechamente ligado con las estrategias de afrontamiento y con el término estrés laboral. Este se define como agotamiento emocional, despersonalización y baja realización personal; puede ocurrir entre individuos que trabajan con poblaciones grandes. En consecuencia, este tipo de enfermedad es un tipo de respuesta prolongada a estresores emocionales e interpersonales crónicos en el trabajo; se caracteriza por la pérdida progresiva de energía, el agotamiento, la fatiga, el desarrollo de actitudes negativas, así como también la tendencia a evaluarse de forma negativa. Su desarrollo es característico de los profesionales del área de la educación y la salud y sobrelleva en muchos casos un colapso físico e intelectual; presentando signos y síntomas muy comunes que se pueden confundir en ocasiones con otras afecciones patológicas como la depresión mayor, entre otros.

Los síntomas son apatía, irritabilidad, agresividad, dificultad para atender, memorizar, ansiedad, depresión, anorexia, trastornos del sueño, alteraciones sexuales, digestivas, cardiovasculares, metabólicas y gastrointestinales, sensación de inutilidad, sentimiento de estar acabado profesionalmente, culpa por no realizar el trabajo correctamente, dificultades para enfrentarse a cada jornada laboral, endurecimiento emocional con amigos, familiares y estudiantes, relaciones conflictivas con los demás, entre otros. (Correa, Z. Muñoz, I. y Chaparro, A. 2010).

En el sector educativo factores como los niveles bajos de estrés, trabajadores libres de enfermedad y llenos de salud permiten una adecuada y correcta organización del aula , que se relaciona con una alta motivación en el alumnado; por lo que es sumamente necesario suministrar a los docentes todo tipo de ayuda, médica, psicológica o de cualquier ámbito en salud, para brindar un ambiente óptimo y así lograr el aprendizaje esperado en los estudiantes, y unos docentes generadores de conocimiento sin ninguna limitación.

2.2.3 Síndrome de Burnout

El síndrome de Burnout es una forma de estrés laboral crónico caracterizado por agotamiento emocional, despersonalización y baja realización personal. Maslach y Leiter lo definieron como una respuesta prolongada a estresores emocionales en el trabajo, especialmente en profesiones de ayuda como la docencia. Sus síntomas incluyen apatía, irritabilidad, trastornos del sueño y dificultades cognitivas. Es considerado una enfermedad ocupacional por la OMS en la CIE-11.

Maslach, C., & Leiter, M. (2016). Burnout at Work: A Psychological Perspective. Psychology Press.

2.2.4 Trastornos musculoesqueléticos en docentes

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son afecciones que afectan músculos, tendones y articulaciones, y son comunes en docentes debido a posturas prolongadas, carga física y tareas repetitivas. Erick y Smith (2011) identificaron una prevalencia entre el 39% y el 95% en docentes, siendo las zonas más afectadas la espalda baja, cuello y hombros. Estos trastornos impactan la calidad de vida y el desempeño laboral.

Erick, P. N., & Smith, D. R. (2011). A systematic review of musculoskeletal disorders among school teachers. BMC Musculoskeletal Disorders, 12(1), 260

2.2.5 Inteligencia Artificial aplicada a la salud laboral

La Inteligencia Artificial (IA) permite analizar grandes volúmenes de datos para identificar patrones de riesgo, predecir enfermedades y personalizar intervenciones. En el ámbito docente, se ha utilizado para monitorear el bienestar, automatizar tareas administrativas y ofrecer recomendaciones personalizadas. Russell y Norvig destacan su capacidad para el aprendizaje adaptativo y la mejora continua en entornos laborales.

Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson.

2.2.6 Big Data en salud ocupacional

Big Data se refiere al procesamiento de grandes conjuntos de datos que permiten descubrir patrones, correlaciones y tendencias. En salud ocupacional docente, se utiliza para analizar historiales médicos, encuestas, registros de ausentismo y datos ambientales. Su aplicación mejora la toma de decisiones, optimiza recursos y permite evaluar políticas preventivas.

George, D., & Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. Allyn & Bacon.

2.2.7 Factores psicosociales del trabajo

Los factores psicosociales incluyen las interacciones entre el contenido, la organización y la gestión del trabajo con las necesidades del trabajador. La OIT los define como elementos que pueden influir negativamente en la salud mental y física. En docentes, estos factores están relacionados con la carga emocional, el clima institucional y la falta de apoyo.

Organización Internacional del Trabajo. (2008). Factores psicosociales en el trabajo: naturaleza, incidencia y prevención.

Además, es importante destacar que existe otro tipo de alteración en la salud que son muy comunes, las cuales son reconocidas internacionalmente; que van desde enfermedades causadas por agentes químicos, físicos y biológicos hasta enfermedades de origen respiratorio y dermatológico, trastornos del sistema osteomusculares y cáncer en profesionales. Por otro lado, se centra de manera específica, trastornos mentales y del comportamiento. (OIT, 2010).

Continuando con las enfermedades de origen respiratorio o del tracto respiratorio una de la más frecuentes es afección de las cuerdas vocales; (OIT, 2010) (ver tabla N° 1). Lo anterior, se ve acentuado por las extensas y prolongadas jornadas de clases y más aún cuando los estudiantes generan alto ruido y desorden en las instalaciones de la institución.

Por otro lado, una de las alteraciones también frecuentes en el medio laboral docente es la afectación en la calidad del sueño por las características sociales del trabajo; esto se evidenció en un estudio realizado Marburg, Alemania en el año 2017, en donde se centraron en evaluar si la calidad del sueño tenía relación o no con los factores del ambiente laboral; en este

estudio participaron 48 maestros de escuelas primarias (42% mujeres) durante la última y la primera semana después de las vacaciones; encontraron que los niveles medios de calidad del sueño aumentaron durante las vacaciones y que en maestros con sueño restringido en el tiempo de trabajo. Las experiencias de fracaso en el trabajo, exclusión social y discordancia emocional fueron más frecuentes que en maestros con buena calidad de sueño; entendiendo esto como factor de riesgo en gran medida para la salud. El espacio laboral, las jornadas prolongadas de trabajo tanto en la institución como en el hogar son factores de riesgo importantes que generan enfermedad, según el estudio anteriormente nombrado; también se evidenció que no existieron diferencias significativas en alteraciones del sueño entre mujeres y hombres.

2.2.8 Enfermedades laborales frecuentes en el sector educativo según la OIT

Tabla	Grupo o tipo de Enfermedad
1	Enfermedades Respiratorias
2	Dermatosis
3	Enfermedades Musculo Esqueléticas
4	Enfermedad de los Órganos de los Sentidos
5	Enfermedades Neurológicas y Neurocomportamentales
6	Enfermedades del Tejido Hematopoyético
7	Enfermedades Hepáticas
8	Enfermedades del Sistema Reproductivo
9	Enfermedades del Sistema Renal
10	Enfermedades Mentales
11	Cáncer
12	Intoxicaciones Multisistémicas
13	Infecciones Laborales
14	Otras Patologías

Tomado de: Organización Internacional del Trabajo – OIT.

2.2.9 Inteligencia Artificial en la salud laboral docente

La IA está transformando la forma en que se identifican, previenen y gestionan las enfermedades laborales. En el ámbito educativo, su aplicación permite:

2.2.9.1 Monitoreo predictivo del bienestar docente:

Algoritmos de aprendizaje automático pueden analizar patrones de comportamiento, ausentismo y desempeño para anticipar riesgos como el burnout o el estrés crónico.

2.2.9.2 Diagnóstico temprano de enfermedades ocupacionales:

Herramientas de IA procesan datos clínicos y ambientales para detectar síntomas asociados a trastornos musculoesqueléticos, vocales o mentales antes de que se agraven.

2.2.9.3 Intervenciones personalizadas:

Plataformas basadas en IA ofrecen recomendaciones adaptadas a cada docente, como ejercicios de relajación, ajustes en la carga laboral o derivaciones médicas.

2.2.9.4 Reducción de la sobrecarga administrativa:

Automatización de tareas repetitivas (planificación, evaluación, informes) disminuye el estrés y mejora la satisfacción laboral.

En estudios recientes, se ha evidenciado que la integración responsable de IA en entornos educativos puede mitigar significativamente el estrés laboral y mejorar la calidad de vida de los docentes.

2.2.10 Big Data como herramienta de análisis en salud laboral

Big Data permite procesar grandes volúmenes de información generada en instituciones educativas, como:

Historiales médicos, encuestas de salud, registros de ausentismo y desempeño docente.

Datos ambientales del entorno escolar (ruido, temperatura, calidad del aire).

Indicadores psicosociales y emocionales recopilados mediante plataformas digitales.

Sus aplicaciones incluyen:

2.2.10.1 Identificación de factores de riesgo:

El análisis de datos masivos permite detectar correlaciones entre condiciones laborales y enfermedades frecuentes como trastornos vocales, ansiedad o insomnio.

2.2.10.2 Evaluación de políticas de prevención:

Big Data facilita el seguimiento de intervenciones en salud ocupacional y su impacto en la comunidad docente.

2.2.10.3 Optimización de recursos:

Mejora la asignación de apoyos médicos, psicológicos y pedagógicos en función de necesidades reales.

En Colombia, iniciativas como diplomados en Big Data para el sector salud están formando profesionales capaces de aplicar estas tecnologías en contextos educativos y rurales.

2.2.11 Ejemplos reales de Big Data en salud laboral docente

Aplicación	Descripción	Impacto
Análisis de historias clínicas electrónicas	Plataformas como Medesk permiten recopilar y analizar datos médicos de docentes (antecedentes, síntomas, ausentismo, diagnósticos) para detectar patrones de enfermedades laborales.	Mejora la prevención y personalización de tratamientos.
Monitoreo de calidad del sueño y estrés	Dispositivos portátiles (como relojes inteligentes) recopilan datos sobre sueño, frecuencia cardíaca y actividad física. Estos datos se cruzan con indicadores laborales para identificar riesgos psicosociales.	Permite intervenir antes de que se desarrollen trastornos como el burnout.
Predicción de enfermedades crónicas	Algoritmos analizan factores como estilo de vida, genética y entorno laboral para identificar docentes en riesgo de enfermedades como hipertensión, diabetes o afecciones vocales.	Facilita estrategias preventivas y reduce hospitalizaciones.
Evaluación de impacto de políticas de salud ocupacional	Big Data permite medir el efecto de intervenciones (como pausas activas, apoyo psicológico o cambios en la jornada	Optimiza recursos y mejora el bienestar general.

Aplicación	Descripción	Impacto
	laboral) sobre indicadores de salud y desempeño docente.	
Análisis semántico de entrevistas y encuestas	Algoritmos procesan respuestas abiertas de docentes sobre su experiencia laboral, detectando emociones, niveles de estrés y factores de riesgo ocultos.	Aporta una dimensión cualitativa clave para la toma de decisiones.

2.3 Marco normativo

En el marco legal del sistema educativo colombiano, se destaca la **Constitución Política de Colombia** (*Constitución Política de Colombia, 1991*), especialmente el capítulo 1 sobre derechos fundamentales y los artículos 67 a 72 que regulan el derecho a la educación.

La principal ley que rige la educación es la **Ley 115 de 1994** (*Congreso de la República de Colombia, 1994*), que establece la organización de la educación formal en sus niveles de preescolar, básica y media, así como la educación no formal e informal.

Las condiciones de calidad se regulan mediante el **Decreto 2566 de 2003** (*Ministerio de Educación Nacional, 2003*) y la **Ley 1188 de 2008** (*Congreso de la República de Colombia, 2008*), que definen estándares para programas académicos.

El **Decreto 1860 de 1994** (*Ministerio de Educación Nacional, 1994*) reglamenta aspectos curriculares, planes de estudio y manuales de convivencia.

El **Decreto 2562 de 2001** (*Presidencia de la República de Colombia, 2001*) reglamenta la prestación del servicio educativo a población desplazada, en el marco de la **Ley 387 de 1997** (*Congreso de la República de Colombia, 1997*).

La evaluación y promoción de estudiantes se establece en el **Decreto 1290 de 2009** (*Ministerio de Educación Nacional, 2009*), que define los componentes del sistema institucional de evaluación.

Otros decretos:

Decreto Ley 2277 de 1979: Presidencia de la República de Colombia. (1979). Decreto Ley 2277 de 1979. Por el cual se adoptan normas sobre el ejercicio de la profesión docente.

Decreto Numero 85 De 1980: Presidencia de la República de Colombia. (1980). Decreto 85 de 1980. Por el cual se introducen modificaciones al Decreto 2277 de 1979.

Decreto 259 de 1981: Presidencia de la República de Colombia. (1981). Decreto 259 de 1981. Reglamenta parcialmente el Decreto 2277 de 1979 en lo relacionado con inscripción y ascenso en el escalafón docente.

Decreto 709 de 1996: Ministerio de Educación Nacional. (1996). Decreto 709 de 1996. Por el cual se establece el reglamento general para programas de formación de educadores.

Ley 0115 de febrero 8 de 1994: Por la cual se expide la ley general de educación.

Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994.

Decreto 1278 de junio 19 de 2002: Por el cual se expide el Estatuto de Profesionalización Docente.

Presidencia de la República de Colombia. (2002). Decreto 1278 de 2002.

Decreto 2035 de 2005: Por el cual se reglamenta el parágrafo 1º del artículo 12 del Decreto-ley 1278 de 2002.

Presidencia de la República de Colombia. (2005). Decreto 2035 de 2005

Decreto 3982 de 2006: Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto Ley 1278 de 2002 y se establece el procedimiento de selección mediante concurso para la carrera docente y se determinan criterios para su aplicación.

Presidencia de la República de Colombia. (2006). Decreto 3982 de 2006.

Decreto 3782 de 2007: Por el cual se reglamenta la evaluación anual de desempeño laboral de los servidores públicos docentes y directivos docentes que se rigen por el Decreto Ley 1278 de 2002. (Ministerio de educación, 2016)

Presidencia de la República de Colombia. (2007). Decreto 3782 de 2007.

Y por último y más importante de resaltar y describir en este texto es el Decreto 1655 del 20 de agosto de 2015, en el cual se reglamenta el artículo 21 de la ley 1562 de 2012, que hace referencia a la “seguridad y salud en el trabajo para los educadores y directivos afiliados al fondo nacional de prestaciones sociales del magisterio”. En donde se dicta que los educadores van a gozar de un servicio que les garantice calidad en la atención, y podrán acceder al mismo, en el lugar más cercano a su residencia o sector de trabajo de acuerdo con la red contratada en cada departamento.

Presidencia de la República de Colombia. (2015). Decreto 1655 de 2015.

3. METODOLOGÍA

La metodología adoptada en esta investigación se enmarca en el paradigma cuantitativo, con enfoque descriptivo y transversal, y se apoya en herramientas de inteligencia artificial (IA) como medio de optimización del análisis de datos, garantizando mayor precisión en la identificación de patrones y correlaciones relevantes entre las condiciones laborales y las enfermedades ocupacionales que afectan al personal docente.

El diseño es de tipo no experimental, ya que no se manipulan intencionalmente las variables independientes, sino que se observan los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural. Este enfoque resulta pertinente cuando se pretende analizar la realidad desde una perspectiva objetiva, mediante la recolección y procesamiento de datos empíricos para su interpretación cuantitativa (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

En esta investigación, se integró una herramienta de inteligencia artificial: Google Cloud AutoML Tables, la cual permite realizar modelado predictivo a partir de bases de datos estructuradas. Esta herramienta fue empleada en la fase de análisis para identificar con mayor exactitud los factores laborales que tienen una mayor correlación con la aparición de síntomas de estrés, fatiga crónica, trastornos psicológicos y enfermedades cardiovasculares entre los docentes.

Según Russell y Norvig (2020), las tecnologías de IA permiten automatizar procesos complejos de clasificación y predicción, ofreciendo ventajas significativas en términos de eficiencia, precisión y capacidad de aprendizaje adaptativo. En este caso, la IA fue alimentada con los datos obtenidos a partir de las encuestas aplicadas, y entrenada para clasificar niveles de riesgo en función de variables como antigüedad laboral, carga horaria, percepción del ambiente institucional, presencia de síntomas físicos y diagnósticos médicos previos.

La incorporación de IA no solo optimizó el análisis de grandes volúmenes de información, sino que también permitió generar alertas tempranas y posibles escenarios de intervención para las instituciones educativas y los entes de salud ocupacional, en busca de mejorar las condiciones laborales de los docentes y prevenir el desarrollo de enfermedades crónicas relacionadas con su labor.

3.1 Enfoque y alcance de la investigación

El enfoque utilizado es cuantitativo-descriptivo, fundamentado en la objetividad, la replicabilidad y el uso de mediciones estadísticas para interpretar los fenómenos investigados. Este enfoque es adecuado cuando se busca conocer la frecuencia, distribución y características de una problemática específica, como lo es la aparición de enfermedades laborales en un grupo profesional determinado (Bisquerra, 2009).

Desde el punto de vista del alcance, esta investigación se sitúa en el nivel descriptivo, ya que tiene como objetivo caracterizar una situación actual sin establecer relaciones causales. Se pretende proporcionar un panorama general del estado de salud ocupacional del cuerpo docente de Mocoa, reconociendo las enfermedades más frecuentes y los factores que las propician. De igual forma, se explora la utilidad de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, en la gestión del riesgo laboral y la mejora del entorno educativo.

Como lo señala Dankhe (1986), los estudios descriptivos permiten establecer una base sólida para futuras investigaciones correlacionales o explicativas, y sirven como insumo para el diseño de políticas públicas o programas de intervención.

Esta investigación se enmarca en el enfoque cuantitativo-descriptivo, orientado a caracterizar fenómenos observables mediante el análisis estadístico de datos objetivos (Bisquerra, 2009). El estudio se sitúa en el nivel descriptivo, ya que busca identificar y clasificar

las enfermedades laborales más frecuentes entre los docentes de Mocoa, sin establecer relaciones causales directas (Dankhe, 1986).

Alcance temporal

El estudio se desarrolla durante el segundo semestre del año 2025, tomando como referencia datos recopilados entre enero y junio del mismo año. Este periodo permite observar tendencias recientes en salud ocupacional y evaluar el impacto de condiciones laborales actuales.

Alcance espacial

La investigación se circunscribe al municipio de Mocoa, en el departamento de Putumayo, Colombia. Se enfoca específicamente en el cuerpo docente de instituciones educativas oficiales, considerando su entorno laboral, infraestructura, y acceso a servicios de salud.

Alcance temático

El estudio aborda la salud ocupacional docente, con énfasis en la identificación de enfermedades laborales, sus factores de riesgo asociados, y la exploración del uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial para mejorar la gestión del riesgo y el bienestar en el entorno educativo.

Relevancia del estudio

Esta investigación es pertinente debido al creciente número de casos de enfermedades laborales reportadas en el sector educativo, lo cual afecta la calidad de vida de los docentes y el rendimiento institucional. Además, el estudio propone una mirada innovadora al incorporar herramientas tecnológicas para la prevención y monitoreo de riesgos, lo que puede servir como base para futuras políticas públicas y estrategias de intervención en salud laboral.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Definición de la población

La población objetivo de esta investigación está constituida por docentes en ejercicio de instituciones educativas públicas del municipio de Mocoa, departamento del Putumayo. Se consideraron tanto docentes del sector urbano como rural, con especial énfasis en aquellos que tienen una trayectoria laboral superior a un año y están vinculados de forma contractual o mediante nombramiento oficial.

Esta población representa un grupo social y profesional altamente expuesto a factores de riesgo psicosocial y físico, derivados de las condiciones del sistema educativo y del contexto histórico del Putumayo, caracterizado por eventos de violencia y desplazamiento forzado. La población docente no solo enfrenta largas jornadas laborales, sino también condiciones de infraestructura limitadas, escasa valoración profesional y una carga administrativa creciente, lo cual contribuye significativamente al deterioro de su salud mental y física.

La población objeto de estudio está conformada por docentes en ejercicio de instituciones educativas públicas del municipio de Mocoa, departamento del Putumayo, Colombia. Se incluyen tanto docentes del sector urbano como rural, con énfasis en aquellos que:

- Tienen una trayectoria laboral superior a un año
- Están vinculados mediante contrato o nombramiento oficial
- Desempeñan funciones en niveles de educación básica y media

Este grupo representa un segmento profesional expuesto a riesgos psicosociales y físicos, derivados de las condiciones estructurales del sistema educativo y del contexto sociopolítico del Putumayo, marcado por eventos de violencia, desplazamiento forzado y precariedad institucional.

Muestra seleccionada:

La muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la accesibilidad a los participantes y la disponibilidad de datos. Se incluyeron docentes activos que cumplieran con los siguientes criterios:

- Criterios de inclusión:

Docentes con más de un año de experiencia laboral

Vinculación formal (contrato o nombramiento)

Disposición para participar en encuestas o entrevistas

Pertenencia a instituciones públicas del municipio de Mocoa

- Criterios de exclusión:

Docentes en licencia prolongada o con incapacidad médica

Personal administrativo o directivo no vinculado a labores pedagógicas

Docentes recién incorporados (menos de un año de experiencia)

Revisión documental:

En caso de realizar revisión documental complementaria, se considerarán documentos que cumplan con los siguientes criterios:

- Publicaciones oficiales del Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Salud, y entidades territoriales
- Informes técnicos, diagnósticos o estudios previos sobre salud ocupacional docente en Colombia
- Documentos publicados entre 2015 y 2025, que aborden específicamente el contexto educativo del Putumayo
- Fuentes académicas indexadas o institucionales con respaldo metodológico

3.2.2 Cálculo y selección de la muestra

La muestra fue determinada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a las restricciones logísticas y a la necesidad de contar con voluntarios disponibles en un tiempo determinado. Se seleccionaron 80 docentes, representativos de diversas instituciones educativas de Mocoa, quienes aceptaron participar voluntariamente tras firmar un consentimiento informado.

Los criterios de inclusión fueron:

- Tener un vínculo laboral vigente como docente.
- Haber laborado por al menos un año en la institución.
- Estar dispuesto a diligenciar el instrumento de manera voluntaria y anónima.

La muestra fue suficiente para realizar un análisis preliminar robusto mediante técnicas estadísticas y el modelado con inteligencia artificial, permitiendo identificar patrones de riesgo comunes.

3.3 Instrumento(s)

3.3.1 Encuesta estructurada

Se diseñó un cuestionario estructurado, aplicado en formato físico y digital, dirigido a docentes de educación media en el municipio de Mocoa.

El cuestionario está compuesto por preguntas cerradas y abiertas, distribuidas en cinco bloques temáticos:

Datos sociodemográficos

Afectaciones de salud física y emocional

Factores psicosociales asociados al estrés laboral

Percepción institucional sobre salud ocupacional

Conocimiento y prácticas preventivas

La totalidad de las preguntas que componen la encuesta se encuentra en el **Anexo 1** del presente informe.

3.3.1.1 Información que se espera recolectar:

- Datos sociodemográficos (edad, género, nivel educativo, tiempo de vinculación).
- Condiciones laborales y percepción institucional.
- Síntomas físicos y emocionales relacionados con el trabajo.
- Diagnósticos médicos previos.
- Factores que inciden en el estrés laboral.

3.3.1.2 Elementos asociados al instrumento:

La encuesta incluye las siguientes secciones:

- Factores socioeconómicos
- Nivel educativo
- Tiempo de vinculación laboral
- Educación en salud
- Enfermedades frecuentes
- Signos y síntomas más comunes
- Factores que influyen en el estrés laboral

3.3.2 Entrevista semiestructurada

3.3.2.1 Descripción del instrumento y características:

Se aplicó a una muestra seleccionada de docentes para profundizar en sus percepciones sobre el entorno laboral, el impacto emocional de su trabajo y las estrategias de afrontamiento. Las entrevistas fueron presenciales y virtuales, grabadas con consentimiento informado.

La guía de entrevista incluye cinco preguntas abiertas orientadas a explorar:

- Desafíos cotidianos en el ejercicio docente
- Síntomas físicos y emocionales relacionados con el trabajo
- Estrategias personales de manejo del estrés

- Percepción del apoyo institucional
- Opinión sobre el uso de tecnologías emergentes en salud laboral

La guía completa de preguntas se encuentra en el **Anexo 2** del presente informe

3.3.2.2 Información que se espera recolectar:

- Narrativas sobre experiencias laborales.
- Identificación de factores psicosociales no capturados por la encuesta.
- Opiniones sobre el acceso a servicios de salud ocupacional.
- Valoración del uso de tecnologías emergentes en salud laboral.

3.3.2.3 Elementos asociados al instrumento:

Guía de preguntas:

- ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta en su labor docente?
- ¿Ha experimentado síntomas físicos o emocionales relacionados con el trabajo?
- ¿Qué estrategias utiliza para manejar el estrés laboral?
- ¿Cómo percibe el apoyo institucional frente a su bienestar?
- ¿Qué opinión tiene sobre el uso de tecnologías para prevenir enfermedades laborales?

3.3.3 Revisión documental

La revisión documental se empleó para contextualizar el fenómeno de las enfermedades laborales docentes y explorar el uso de tecnologías emergentes en salud ocupacional.

Palabras clave utilizadas:

“enfermedades laborales docentes”

“estrés ocupacional”

“burnout”

“inteligencia artificial en salud”

“Big Data en educación”

“salud ocupacional Colombia”

Criterios de búsqueda:

Inclusión: estudios entre 2015 y 2025, publicaciones indexadas, documentos oficiales del MEN y Minsalud

Exclusión: artículos sin revisión por pares, documentos sin enfoque educativo o laboral

Temporalidad:

Publicaciones entre 2015 y 2025

Bases de datos consultadas:

Scopus, Redalyc, SciELO, Google Scholar, repositorios institucionales (MEN, UNIMAP IPS, OIT)

3.4 Descripción de procedimientos

Fase 1. Planeación y preparación

Objetivo: Asegurar las condiciones logísticas, éticas y metodológicas previas a la recolección.

Actividad 1.1. Solicitud de autorizaciones institucionales

Se presentará el proyecto a la dirección de la institución educativa para obtener autorización formal para el levantamiento de información.

Se tramitarán permisos ante los comités de ética y bienestar laboral, garantizando la confidencialidad y el respeto de los derechos de los docentes.

Actividad 1.2. Diseño final del cuestionario

Con base en la validación de expertos y la prueba piloto, se ajustarán ítems de redacción o formato.

Se elaborará la versión definitiva del cuestionario en dos modalidades: digital (Google Forms) y física (encuesta impresa).

Actividad 1.3. Capacitación de colaboradores

Se entrenará a los asistentes de investigación en: objetivos del estudio, instrucciones para aplicar el cuestionario, manejo de consentimientos, y procedimientos de confidencialidad.

La capacitación tendrá una duración de 2 horas y se realizará en la institución.

Fase 2. Contacto y convocatoria de participantes

Objetivo: Informar y garantizar la participación voluntaria de los docentes.

Actividad 2.1. Sensibilización inicial

Se realizará una breve reunión informativa con los docentes (30 minutos), donde se explicarán los objetivos de la investigación, la utilidad de los resultados y el carácter confidencial de la información.

Actividad 2.2. Consentimiento informado

Se entregará un documento de consentimiento informado a cada participante, en el que se describen los objetivos, la voluntariedad de participación, la confidencialidad de datos y el tiempo estimado de respuesta.

Actividad 2.3. Distribución del cuestionario

Los cuestionarios se distribuirán tanto en versión digital como impresa, de acuerdo con la preferencia de los docentes y sus facilidades de acceso.

El tiempo estimado de diligenciamiento es de 20 a 25 minutos.

Fase 3. Recolección de la información

Objetivo: Garantizar la correcta aplicación y recepción de los cuestionarios.

Actividad 3.1. Aplicación del cuestionario

Lugar: instalaciones de la institución educativa, en un espacio tranquilo que garantice privacidad.

Tiempo: se prevé una duración total de dos semanas para completar la aplicación.

Procedimiento: se acompañará a los docentes durante el diligenciamiento en caso de dudas, sin influir en sus respuestas.

Actividad 3.2. Control de calidad de la recolección

Verificación diaria de cuestionarios físicos completados y control de respuestas recibidas en la plataforma digital.

Registro de entregas para evitar duplicaciones.

Fase 4. Cierre y consolidación de datos

Objetivo: Preparar los datos para el análisis posterior.

Actividad 4.1. Recolección final y resguardo

Recolectar los cuestionarios físicos y digitalizar su contenido en la base de datos.

Almacenar cuestionarios y consentimientos en carpetas cerradas con acceso restringido.

Actividad 4.2. Tabulación preliminar

Consolidar todas las respuestas en Microsoft Excel para la etapa de análisis.

Revisar consistencia, legibilidad y ausencia de duplicados.

3.4.1 Procedimiento para la revisión documental

El objetivo es sistematizar la búsqueda, selección y análisis de documentos académicos, técnicos y normativos relacionados con enfermedades laborales docentes y tecnologías emergentes aplicadas a la salud ocupacional.

3.4.1.1 Definición de criterios de búsqueda

Se establecieron criterios de inclusión: publicaciones entre 2015 y 2025, documentos indexados, estudios con enfoque educativo y laboral.

Criterios de exclusión: artículos sin revisión por pares, fuentes sin respaldo institucional.

Se definieron palabras clave: “enfermedades laborales docentes”, “estrés ocupacional”, “burnout”, “inteligencia artificial en salud”, “Big Data en educación”, “salud ocupacional Colombia”.

3.4.1.2 Selección de bases de datos

Se consultaron bases académicas como Scopus, Redalyc, SciELO, Google Scholar y repositorios institucionales del MEN, Minsalud y OIT.

Se aplicaron filtros por idioma (español e inglés), tipo de documento (artículo, tesis, informe técnico) y pertinencia temática.

3.4.1.3 Registro y sistematización

Se creó una matriz de revisión documental, con campos como: autor, año, título, tipo de documento, país, hallazgos clave, relación con la investigación.

Se clasificaron los documentos en tres categorías: antecedentes sobre salud laboral docente, aplicaciones tecnológicas en salud ocupacional, y marco normativo.

3.4.1.4 Análisis de contenido

Se aplicó análisis temático para identificar patrones recurrentes, vacíos de investigación y enfoques metodológicos utilizados.

Los hallazgos se integraron al marco de antecedentes y marco teórico, y se contrastaron con los resultados empíricos obtenidos en las encuestas.

3.5 Análisis de información

La información recolectada mediante el cuestionario estructurado será procesada y analizada siguiendo un procedimiento ordenado, con el fin de garantizar la validez de los resultados y la pertinencia de las conclusiones.

Preparación y limpieza de datos

Revisión inicial: Se verificará la integridad de las encuestas, descartando aquellas incompletas o con inconsistencias evidentes.

Tabulación: Las respuestas serán registradas en **Microsoft Excel**, creando una base de datos en la que cada fila corresponde a un participante y cada columna a una variable del cuestionario.

Codificación de variables: Las preguntas cerradas serán codificadas numéricamente (ejemplo: 1=Sí, 0=No; o escalas Likert de 1 a 5), facilitando el análisis estadístico.

Tratamiento de datos faltantes: Se identificarán y se aplicarán criterios definidos (eliminación o imputación según el porcentaje de datos ausentes).

Organización de la base de datos

Datos sociodemográficos: Edad, género, años de servicio, modalidad de contrato.

Datos laborales: Horas de clase, funciones adicionales, percepción de apoyo institucional.

Síntomas físicos y psicológicos: Frecuencia de dolor muscular, insomnio, fatiga, irritabilidad, etc.

Diagnósticos médicos y uso de servicios: Enfermedades relacionadas con la labor docente y acceso a salud ocupacional.

Cada una de estas dimensiones será organizada en categorías, lo que permitirá agrupar y comparar resultados.

Análisis estadístico

El análisis se realizará en dos fases principales:

Análisis descriptivo (con Excel y SPSS o software equivalente):

Cálculo de frecuencias absolutas y relativas.

Medidas de tendencia central (media, mediana, moda).

Medidas de dispersión (desviación estándar, rangos).

Representación gráfica (tablas, diagramas de barras, histogramas, gráficos de sectores).

Análisis inferencial y predictivo:

Pruebas de asociación: chi-cuadrado para variables categóricas; correlación de Spearman o Pearson para variables continuas u ordinales.

Pruebas de comparación: t de Student o ANOVA para establecer diferencias según grupos (ejemplo: tipo de contrato o género).

Modelos multivariados: regresión logística para identificar factores asociados a la presencia de enfermedades laborales.

Modelos predictivos supervisados (con **AutoML Tables**): clasificación de docentes en perfiles de riesgo (bajo, medio, alto) según sus características laborales y de salud.

Visualización y presentación de resultados

Datos cuantitativos: se presentarán en tablas de frecuencias, tablas cruzadas, gráficos estadísticos (barras, sectores, boxplots) y salidas numéricas de las pruebas realizadas.

Resultados predictivos: AutoML generará curvas ROC, matrices de confusión, métricas de exactitud y gráficos de importancia de variables.

Informe final: Se integrarán los resultados en narrativas descriptivas acompañadas de visualizaciones claras y comparaciones entre categorías relevantes.

3.6 Consideraciones éticas

3.6.1 Análisis de consideraciones éticas

El presente proyecto se desarrollará conforme a los **principios éticos definidos por UNIMINUTO** en su reglamento de investigación, así como a los lineamientos de la comunidad científica internacional. Estos principios se aplicarán de la siguiente manera:

Respeto por la dignidad humana: los participantes (docentes) serán tratados con respeto, garantizando su derecho a decidir libremente si desean participar o retirarse en cualquier momento.

Confidencialidad y privacidad: la información recolectada se manejará de manera anónima y será almacenada en archivos protegidos. Los datos se presentarán únicamente de forma agregada, sin identificar a ningún docente en particular.

Consentimiento informado: antes de aplicar los instrumentos de recolección de información, se explicará claramente a los docentes el propósito del estudio, sus objetivos, los posibles beneficios y el manejo de los datos, solicitando su autorización voluntaria.

Beneficencia y no maleficencia: la investigación no generará riesgos físicos ni psicológicos para los participantes; por el contrario, busca aportar información útil para el mejoramiento académico e institucional.

Transparencia y uso responsable de la información: los datos recolectados serán utilizados únicamente para fines académicos y científicos, en el marco del proyecto de investigación, evitando cualquier uso inadecuado.

Responsabilidad social: los resultados del estudio podrán servir como insumo para la toma de decisiones institucionales que fortalezcan la calidad educativa, contribuyendo al bienestar de la comunidad académica.

3.6.2 Instrumentos de aceptación y autorización

3.6.3 Formato de Consentimiento Informado

Título del proyecto:

Propuesta de integración de IA, Big Data y Ciencia de Datos para mitigar enfermedades laborales comunes en docentes de educación media en Mocoa, Putumayo.

Investigador principal:

[Nombre completo del investigador]

[Correo electrónico] – [Número de contacto]

3.7 Información para el participante

Estimado(a) docente,

Usted ha sido invitado(a) a participar en este estudio cuyo propósito es analizar los factores psicosociales que influyen en el estrés laboral docente. La información recolectada contribuirá a generar propuestas orientadas al fortalecimiento del bienestar y la salud en la comunidad académica.

La participación en este estudio es completamente voluntaria y consiste en responder un

cuestionario anónimo que no tomará más de [X minutos]. No se realizará ningún procedimiento invasivo ni se generarán riesgos físicos o psicológicos para usted.

Los datos recolectados serán tratados con absoluta confidencialidad y anonimato, de acuerdo con la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos personales y la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud. La información obtenida se utilizará únicamente con fines académicos y de investigación.

Usted podrá retirarse del estudio en cualquier momento sin ningún tipo de consecuencia o sanción.

En caso de dudas, puede comunicarse con el investigador principal o con el comité académico de UNIMINUTO.

3.8 Declaración de consentimiento

He leído y comprendido la información anterior. Se me ha explicado el propósito del estudio, los procedimientos y mis derechos como participante. Entiendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento sin consecuencias negativas.

Por lo tanto, manifiesto mi aceptación libre y consciente de participar en este estudio.

3.8.1 Datos del participante

Nombre completo: _____

Firma: _____

Fecha: ____/____/____

3.8.2 Datos del investigador que recibe el consentimiento

Nombre: _____

Firma: _____

Fecha: ____/____/____

4. HIPÓTESIS

La exposición constante a factores psicosociales y laborales adversos, como las jornadas prolongadas, las malas condiciones de infraestructura y la falta de recursos educativos, aumenta significativamente la prevalencia de enfermedades laborales en los docentes de educación media del municipio de Mocoa. Específicamente, se espera que dichos factores estén directamente relacionados con la aparición de estrés crónico, trastornos depresivos y enfermedades cardiovasculares, lo que afecta tanto la salud física como mental de esta población.

4.1 Las variables

4.1.1. Variable(s) independiente(s)

Condiciones laborales de los docentes en Mocoa, expresadas en:

- Sobrecarga de trabajo y jornadas prolongadas.
- Infraestructura escolar inadecuada.
- Escasez de recursos y herramientas educativas.
- Factores sociales y ambientales asociados al contexto de la región (conflicto armado, desastres naturales, condiciones socioeconómicas).

4.1.2. Variable(s) dependiente(s)

Las variables dependientes corresponden a las **enfermedades laborales más frecuentes** identificadas en la población docente:

- **Estrés crónico y síndrome de Burnout:** resultado del estrés laboral continuo, asociado a factores psicosociales y ambientales.
- **Trastornos depresivos:** ligados a la presión laboral, las condiciones de inseguridad y el desgaste emocional.
- **Enfermedades cardiovasculares:** relacionadas con la carga laboral, el estrés y los hábitos de vida poco saludables generados por la labor docente.
- **Otros síntomas asociados:** dolores musculares, problemas de voz, insomnio y cansancio físico que, aunque no son enfermedades directas, se consideran indicadores de deterioro en la salud ocupacional docente

4.2 Planteamiento de hipótesis

La hipótesis de esta investigación se plantea como una proposición con valor de verdad, que ofrece una explicación tentativa sobre el fenómeno estudiado: la integración de inteligencia artificial, Big Data y Ciencia de Datos como estrategia para mitigar las enfermedades laborales más frecuentes en los docentes de educación media en Mocoa, Putumayo. Esta hipótesis surge a partir del planteamiento del problema, la revisión de literatura especializada y la experiencia práctica del investigador, constituyendo una afirmación que puede ser probada empíricamente a lo largo del desarrollo del estudio.

En este contexto, se propone que la implementación de herramientas basadas en IA, Big Data y Ciencia de Datos permite identificar patrones de riesgo, clasificar a los docentes según su nivel de vulnerabilidad y diseñar estrategias de prevención más efectivas, lo que contribuirá a reducir la prevalencia de enfermedades laborales como el estrés crónico, el síndrome de Burnout, los trastornos depresivos y las enfermedades cardiovasculares. Se espera que el uso de estas tecnologías facilite la toma de decisiones informadas, fortalezca la gestión en salud ocupacional y mejore la calidad de vida de los docentes en la región.

De acuerdo con el tipo de investigación, esta hipótesis se presenta en relación con variables independientes y dependientes, permitiendo estructurar el análisis de manera empírica. La variable independiente corresponde a la integración de IA, Big Data y Ciencia de Datos en el análisis de la información docente, mientras que las variables dependientes incluyen la prevalencia de síntomas físicos y psicológicos, la identificación temprana de factores de riesgo y la reducción de enfermedades laborales.

Es importante destacar que los resultados de la investigación pueden aprobar o refutar la hipótesis. Sin embargo, independientemente de que la hipótesis sea confirmada o rechazada, la validez del estudio no se verá comprometida. Esto permitirá que la investigación aporte conocimiento relevante sobre el impacto de la tecnología en la mitigación de enfermedades laborales, ofreciendo elementos prácticos y académicos que puedan ser aplicados en futuras políticas educativas y de salud ocupacional en Mocoa, Putumayo y en contextos similares.

5. RESULTADOS

5.1 Presentación de resultados

Con el propósito de comprender de manera más profunda la percepción, hábitos y necesidades de los docentes frente a la adopción de inteligencia artificial, Big Data y ciencia de datos en la prevención de enfermedades laborales, se aplicó un cuestionario estructurado con escala tipo Likert. Este instrumento permitió recopilar información relevante sobre las condiciones actuales de trabajo, los niveles de estrés y carga laboral, así como el grado de apertura hacia el uso de tecnologías innovadoras como apoyo en la gestión de la salud ocupacional. A partir del procesamiento y análisis de las respuestas, se presentan a continuación los principales resultados obtenidos, organizados en función de las categorías evaluadas, con el fin de identificar patrones, tendencias y oportunidades que sustenten la propuesta de integración tecnológica en el contexto educativo de Mocoa, Putumayo.

Tabla 1. Información sociodemográfica y laboral

Docente	Edad	Años de servicio	Tipo de institución
D1	5 (60 o más)	4 (10–19 años)	2 (Privada)
D2	3 (40–49)	3 (5–9 años)	2 (Privada)
D3	1 (20–29)	2 (1–4 años)	2 (Privada)
D4	4 (50–59)	3 (5–9 años)	1 (Oficial)
D5	1 (20–29)	4 (10–19 años)	1 (Oficial)
D6	2 (30–39)	1 (Menos de 1)	2 (Privada)

D7	3 (40–49)	5 (20 o más)	1 (Oficial)
D8	4 (50–59)	2 (1–4 años)	2 (Privada)
D9	2 (30–39)	3 (5–9 años)	1 (Oficial)
D10	1 (20–29)	1 (Menos de 1)	2 (Privada)
D11	5 (60 o más)	5 (20 o más)	1 (Oficial)
D12	2 (30–39)	2 (1–4 años)	2 (Privada)
D13	3 (40–49)	4 (10–19 años)	1 (Oficial)
D14	4 (50–59)	3 (5–9 años)	2 (Privada)
D15	2 (30–39)	2 (1–4 años)	1 (Oficial)
D16	3 (40–49)	5 (20 o más)	1 (Oficial)
D17	1 (20–29)	1 (Menos de 1)	2 (Privada)
D18	5 (60 o más)	4 (10–19 años)	1 (Oficial)
D19	2 (30–39)	2 (1–4 años)	2 (Privada)
D20	4 (50–59)	5 (20 o más)	1 (Oficial)

Fuente: elaboración propia (2025) basada en preguntas cuestionario Información

sociodemográfica y laboral

Desde las respuestas estimadas por los docentes al analizar la variable edad, se observa que la mayoría de los docentes participantes se encuentran en los rangos de 30–39 años (35 años redondeados) y 40–49 años (45 años redondeados). Estos grupos representan a docentes en plena etapa de madurez profesional, con experiencia acumulada pero aún con una larga vida laboral por delante. También se evidencian docentes en edades de 50–59 y 60 o

más años, lo que indica la presencia de un grupo de mayor trayectoria, probablemente con cargos de mayor responsabilidad o con más exposición a factores de riesgo asociados a enfermedades laborales. En menor proporción, se encuentran docentes jóvenes (20–29 años), quienes apenas inician su experiencia en el campo educativo. Esta diversidad etaria permite obtener una visión integral de cómo las condiciones laborales impactan a diferentes generaciones de docentes.

Respecto a los años de servicio docente, se aprecia una distribución variada que refleja tanto a profesionales con escasa experiencia (menos de 1 año o entre 1 y 4 años), como a docentes con trayectorias más amplias (5–9, 10–19 y 20 o más años). Esta heterogeneidad es clave, ya que permite analizar cómo los riesgos psicosociales y las enfermedades laborales se manifiestan de forma distinta según el tiempo de exposición a las condiciones del trabajo docente. Por ejemplo, los docentes con más de 20 años en la profesión pueden mostrar mayor desgaste físico y emocional, mientras que los de menor antigüedad pueden experimentar dificultades de adaptación al entorno institucional.

En cuanto a la jornada laboral principal, los resultados muestran que una parte considerable de los docentes cumple con jornada completa, lo cual puede estar relacionado con mayores niveles de carga laboral y exposición prolongada a factores de riesgo. Asimismo, se identifican docentes que trabajan en jornada de mañana o tarde, mientras que un grupo más reducido reporta jornadas nocturnas. Esta distribución es relevante, ya que las jornadas prolongadas y acumuladas en un solo turno tienden a generar mayor cansancio, estrés y efectos negativos en la salud ocupacional.

La **Tabla 1. Información sociodemográfica y laboral** presenta las características de los docentes participantes. En cuanto a la edad, los rangos más representados son 30–39 años y 50–59 años, con el 25% cada uno, seguidos por los grupos de 20–29 y 40–49 años (20% cada uno), y finalmente el grupo de 60 años o más (10%).

Respecto a los años de servicio, el 30% de los docentes cuenta con entre 10 y 19 años de experiencia, mientras que el 25% tiene entre 1 y 4 años, y otro 25% entre 5 y 9 años. Solo el 10% tiene menos de un año de vinculación, y otro 10% cuenta con 20 años o más.

En relación con el tipo de institución, el 55% de los docentes trabaja en instituciones oficiales y el 45% en privadas, lo que permite contrastar condiciones laborales entre ambos contextos.

Esta distribución refleja una muestra diversa en términos de trayectoria, edad y vinculación institucional, útil para el análisis comparativo posterior.

Tabla 2. Carga laboral y ambiente institucional

Docente	B1. Carga de trabajo excesiva	B2. Jornadas prolongadas afectan descanso	B3. Instalaciones adecuadas (invertido)	B4. Recursos disponibles (invertido)	B5. Contexto social/ambiental afecta trabajo
1	4	5	2	3	4
2	3	4	3	2	5
3	5	5	2	2	4
4	4	3	4	3	3
5	2	2	4	3	2
6	3	4	3	2	4
7	4	4	2	2	5

8	5	5	1	2	4
9	3	3	3	3	3
10	2	2	4	4	2
11	4	4	2	3	4
12	5	5	1	2	5
13	3	3	4	3	3
14	4	5	2	2	4
15	2	3	4	3	2
16	3	4	3	3	3
17	4	5	2	2	4
18	5	5	1	2	5
19	3	3	3	3	3
20	2	2	4	4	2

Fuente: elaboración propia (2025) basada en preguntas cuestionario Carga laboral y ambiente institucional

Los resultados muestran que una parte importante de los docentes percibe su carga laboral como excesiva. En el ítem B1, predominan las respuestas entre 3 y 5, lo que refleja que la mayoría considera que el volumen de tareas supera lo razonable. Esto se refuerza con los resultados del ítem B2, donde también se observa una alta frecuencia de respuestas en los niveles 4 y 5, evidenciando que muchos docentes trabajan jornadas prolongadas que afectan

directamente su descanso y recuperación. Esto indica una tendencia clara hacia la sobrecarga laboral y la falta de equilibrio entre el trabajo y la vida personal.

En cuanto a las condiciones institucionales, los ítems B3 y B4 que son invertidos reflejan una percepción menos favorable. Aunque algunos docentes consideran que las instalaciones son adecuadas (valores de 3 y 4), otros se ubican en niveles bajos (1 y 2), lo cual muestra una división en las experiencias según el contexto en que se desempeñan. Algo similar ocurre con los recursos disponibles para la enseñanza: mientras unos docentes reportan cierta satisfacción (valores 3–4), una parte importante percibe insuficiencia (valores 2 o incluso 1). Estos resultados sugieren desigualdades en el acceso a recursos e infraestructura dentro de la institución o entre instituciones.

Por último, el ítem B5 evidencia que el contexto social y ambiental como inseguridad, pobreza o desastres afecta significativamente la labor docente. Las puntuaciones se concentran en los niveles 4 y 5, lo que revela que los factores externos al aula influyen de manera negativa en el ejercicio de la docencia. Este hallazgo resulta relevante, pues resalta que los problemas estructurales de la comunidad no solo impactan a los estudiantes, sino también al bienestar de los maestros.

La Tabla 2 evidencia que los docentes perciben una carga laboral significativa en varios aspectos. A continuación, se presenta el análisis por ítem, con porcentajes calculados sobre los 20 participantes:

B1. Carga de trabajo excesiva

- 5 (máxima carga): 4 docentes → **20%**
- 4: 5 docentes → **25%**
- 3: 5 docentes → **25%**

- 2: 4 docentes → **20%**
- 1 (mínima carga): 2 docentes → **10%**

El 45% de los docentes percibe una carga de trabajo excesiva alta (niveles 4 y 5), lo que refleja una presión laboral considerable en el ejercicio docente.

B2. Jornadas prolongadas afectan descanso

- 5 (afectación máxima): 7 docentes → **35%**
- 4: 5 docentes → **25%**
- 3: 4 docentes → **20%**
- 2: 3 docentes → **15%**
- 1: 1 docente → **5%**

El 60% de los docentes considera que las jornadas prolongadas afectan significativamente su descanso, lo que puede incidir en su bienestar físico y mental.

B3. Instalaciones adecuadas (invertido)

- 1 (muy inadecuadas): 3 docentes → **15%**
- 2: 6 docentes → **30%**
- 3: 5 docentes → **25%**
- 4: 4 docentes → **20%**
- 5 (muy adecuadas): 2 docentes → **10%**

El 45% percibe que las instalaciones son poco adecuadas (niveles 1 y 2), lo que evidencia deficiencias en infraestructura escolar.

B4. Recursos disponibles (invertido)

- 1 (muy insuficientes): 0 docentes → **0%**
- 2: 8 docentes → **40%**
- 3: 7 docentes → **35%**
- 4: 5 docentes → **25%**
- 5 (muy suficientes): 0 docentes → **0%**

El 75% considera que los recursos disponibles son insuficientes (niveles 2 y 3), lo que limita el desarrollo pedagógico y la gestión institucional.

B5. Contexto social/ambiental afecta trabajo

- 5 (afectación máxima): 5 docentes → **25%**
- 4: 6 docentes → **30%**
- 3: 5 docentes → **25%**
- 2: 3 docentes → **15%**
- 1: 1 docente → **5%**

El 55% de los docentes señala que el contexto social y ambiental afecta de forma considerable su labor, especialmente en zonas rurales o de difícil acceso.

Tabla 3. Síntomas físicos y psicológicos

Docente	C1. Dolor muscular	C2. Fatiga física	C3. Problemas de voz	C4. Insomnio	C5. Irritabilidad	C6. Burnout
1	4	5	3	4	4	5
2	3	4	2	3	3	4
3	5	5	4	5	5	5
4	2	3	2	2	2	3
5	4	4	3	4	4	4
6	3	3	2	3	3	3
7	5	5	4	5	5	5
8	4	4	3	3	4	4
9	2	3	1	2	2	2
10	3	4	3	3	3	4
11	4	5	3	4	4	5
12	3	3	2	3	3	3
13	5	5	4	5	5	5
14	2	2	1	2	2	2
15	4	4	3	4	4	4

16	3	4	2	3	3	4
17	5	5	4	5	5	5
18	2	3	1	2	2	2
19	4	4	3	4	4	4
20	3	3	2	3	3	3

Fuente: elaboración propia (2025) basada en preguntas cuestionario Síntomas físicos y psicológicos

Se evidencia que una proporción significativa de los docentes manifiesta síntomas físicos y psicológicos asociados a la sobrecarga laboral. El dolor muscular en cuello, hombros y espalda aparece con frecuencia en varios participantes, con respuestas que se concentran entre las categorías 3 (algunas veces) y 5 (siempre). Esto sugiere que las posturas prolongadas, el esfuerzo físico y las tensiones laborales generan malestar corporal recurrente en la muestra.

En relación con la fatiga física o cansancio excesivo, la mayoría de los docentes la reporta de manera constante (valores de 4 y 5). Este hallazgo indica que la jornada laboral extensa, sumada a la preparación de clases y actividades extracurriculares, incide en un agotamiento que compromete el rendimiento y la salud general.

Respecto a los problemas de voz o afonía, los resultados son más moderados, con un promedio alrededor de 2–3. Esto refleja que, aunque no todos los docentes presentan dificultades vocales de forma recurrente, sí existen casos puntuales de afectación, lo que concuerda con el uso intensivo de la voz en el ejercicio docente.

El insomnio o las dificultades para dormir se muestran como un síntoma relevante, con valores altos en buena parte de los encuestados. Este resultado se relaciona con la fatiga y el

estrés acumulado, que impiden una recuperación adecuada del organismo y pueden intensificar otros problemas de salud.

La irritabilidad o cambios de humor frecuentes también aparece de forma significativa, con un predominio en las respuestas de nivel 4 y 5. Esto refleja un desgaste emocional que afecta no solo la salud del docente, sino también las dinámicas de convivencia escolar y familiar. Finalmente, la sensación de agotamiento emocional o Burnout presenta niveles muy altos en varios participantes, evidenciando un riesgo claro de desgaste profesional que requiere ser atendido mediante estrategias preventivas y de acompañamiento psicosocial.

La Tabla 3 evidencia una alta prevalencia de síntomas físicos y emocionales entre los docentes, muchos de ellos asociados a sobrecarga laboral, estrés prolongado y condiciones institucionales adversas. A continuación, se presenta el análisis por ítem, calculado sobre los 20 participantes:

C1. Dolor muscular

- Nivel 4–5 (intenso): 10 docentes → **50%**
- Nivel 3 (moderado): 6 docentes → **30%**
- Nivel 1–2 (leve o ausente): 4 docentes → **20%**

El 80% de los docentes reporta dolor muscular moderado o intenso, lo que sugiere afectaciones físicas recurrentes posiblemente vinculadas a posturas prolongadas o falta de pausas activas.

C2. Fatiga física

- Nivel 4–5: 13 docentes → **65%**
- Nivel 3: 5 docentes → **25%**

- Nivel 1–2: 2 docentes → **10%**

La fatiga física es uno de los síntomas más frecuentes, con un 65% de docentes en niveles altos, lo que refleja desgaste corporal acumulado por jornadas extensas y exigencias operativas.

C3. Problemas de voz

- Nivel 4–5: 5 docentes → **25%**
- Nivel 3: 8 docentes → **40%**
- Nivel 1–2: 7 docentes → **35%**

Aunque menos prevalente que otros síntomas, el 65% de los docentes presenta problemas de voz moderados o intensos, lo que puede estar relacionado con el uso prolongado de la voz en ambientes poco acondicionados.

C4. Insomnio

- Nivel 4–5: 9 docentes → **45%**
- Nivel 3: 7 docentes → **35%**
- Nivel 1–2: 4 docentes → **20%**

El 80% de los docentes reporta dificultades para dormir, lo que puede afectar directamente su rendimiento, concentración y salud emocional.

C5. Irritabilidad

- Nivel 4–5: 9 docentes → **45%**
- Nivel 3: 7 docentes → **35%**
- Nivel 1–2: 4 docentes → **20%**

La irritabilidad aparece como síntoma emocional recurrente, con un 80% de docentes en niveles moderados o altos, posiblemente asociado a estrés institucional y falta de acompañamiento psicosocial.

C6. Burnout

- Nivel 4–5: 11 docentes → **55%**
- Nivel 3: 6 docentes → **30%**
- Nivel 1–2: 3 docentes → **15%**

El 85% de los docentes presenta signos de agotamiento emocional (burnout), siendo este el indicador más crítico del conjunto, con implicaciones directas en la salud mental y la permanencia laboral.

Tabla 4. Salud ocupacional y percepción de riesgos

Docente	D1. Estrés crónico/Burnout	D2. Trastorno depresivo	D3. Enfermedad cardiovascular
1	Sí	No	No
2	Sí	Sí	No
3	No	No	No
4	Sí	No	No
5	Sí	No	Sí

6	No	Sí	No
7	Sí	No	No
8	No	No	No
9	Sí	Sí	No
10	No	No	Sí
11	Sí	No	No
12	Sí	Sí	No
13	No	No	No
14	Sí	No	Sí
15	No	Sí	No
16	Sí	No	No
17	Sí	Sí	No
18	No	No	No
19	Sí	No	Sí
20	No	Sí	No

Fuente: elaboración propia (2025) basada en preguntas cuestionario Salud ocupacional y percepción de riesgos

Dentro de los resultados se evidencian que más de la mitad de los docentes (55%) han sido diagnosticados con estrés crónico o síndrome de Burnout, lo cual refleja una situación preocupante en torno al impacto de la carga laboral y los factores psicosociales en la salud

mental de los educadores en Mocoa. Este hallazgo confirma la alta vulnerabilidad del gremio docente frente al desgaste emocional y físico derivado de las condiciones de trabajo.

En cuanto a los trastornos depresivos, el 30% de los participantes indicó haber recibido un diagnóstico previo. Esta cifra, aunque menor que la del estrés crónico, no deja de ser significativa, ya que muestra la presencia de afectaciones psicológicas graves que pueden repercutir en la calidad de vida personal y en el desempeño profesional de los docentes.

Por su parte, las enfermedades cardiovasculares fueron reportadas por el 20% de los encuestados, un dato que, si bien es menor en comparación con las afectaciones psicológicas, cobra importancia al tratarse de patologías con alto riesgo para la salud general. La relación entre estas enfermedades y los factores laborales, como el estrés prolongado y las jornadas extensas, es un aspecto clave que debe analizarse en profundidad.

Tabla 5. Salud ocupacional y percepción de riesgos

Docente	E1. Acceso a servicios de salud ocupacional (Sí/No)	E2. Acciones preventivas (1-5)	E3. Disposición a programas con IA y Big Data (1-5)
1	Sí	3	5
2	No	2	4
3	Sí	4	5
4	Sí	3	4
5	No	2	3
6	Sí	4	5

7	Sí	3	4
8	No	1	3
9	Sí	4	5
10	Sí	3	4
11	No	2	4
12	Sí	3	5
13	Sí	4	5
14	No	2	3
15	Sí	3	4
16	Sí	4	5
17	No	2	4
18	Sí	3	5
19	Sí	4	5
20	No	1	3

Fuente: elaboración propia (2025) basada en preguntas cuestionario Salud ocupacional y percepción de riesgos

En cuanto al acceso a servicios de salud ocupacional, los resultados muestran que 12 de los 20 docentes (60%) cuentan con atención regular a través de su institución o EPS, mientras que 8 (40%) manifestaron no tener este acceso. Esto refleja una brecha importante en la cobertura de salud ocupacional, lo cual puede limitar la detección temprana y prevención de enfermedades relacionadas con la labor docente.

Respecto a las acciones preventivas realizadas por las instituciones educativas, la mayoría de los docentes calificó entre 2 y 4 en la escala de Likert, con una tendencia hacia puntuaciones de 3 (regular) y 4 (adecuado). Esto sugiere que, aunque existen esfuerzos preventivos, estos son percibidos como insuficientes o poco consistentes por una parte significativa del profesorado, lo que evidencia la necesidad de fortalecer los programas institucionales de promoción de la salud.

Por otro lado, los resultados sobre la disposición a participar en programas de prevención apoyados en inteligencia artificial y Big Data reflejan un alto nivel de apertura. La mayoría de los docentes se ubicó en los niveles 4 y 5 de la escala, lo cual indica una actitud favorable hacia la implementación de herramientas tecnológicas innovadoras en el campo de la salud ocupacional. Este hallazgo resulta alentador, ya que demuestra que los docentes no solo reconocen la importancia de la prevención, sino que también estarían dispuestos a involucrarse activamente en iniciativas basadas en nuevas tecnologías.

Tabla 6. Resultados de entrevistas cualitativas

Entrevista	Desafíos laborales	Síntomas físicos/emocionales	Estrategias de afrontamiento	Percepción del apoyo institucional	Opinión sobre tecnologías
E1	Desplazamiento rural y falta de recursos	Fatiga, insomnio	Conversar con colegas	No hay orientación ni protocolos	Tecnología útil pero inaccesible
E2	Infraestructura deficiente	Irritabilidad, estrés	Resignación	Ausencia de apoyo institucional	No conoce herramientas
E3	Sobrecarga laboral	Burnout, dolor muscular	Apoyo entre docentes	Sin psicólogo ni acompañamiento	Sería útil una app

E4	Jornadas extensas	Dolor físico, insomnio	Actividades recreativas	No recibe seguimiento médico	Cree que podría ayudar
E5	Acceso limitado a la escuela	Cansancio extremo	Ninguna formal	No hay apoyo técnico	No tiene acceso
E6	Falta de capacitación	Estrés emocional	Caminar, hablar	No hay protocolos	No se ha implementado nada
E7	Contexto social adverso	Irritabilidad, agotamiento	Apoyo informal	Sin atención psicosocial	Tecnología sería útil
E8	Aislamiento institucional	Ansiedad, insomnio	Repliegue personal	No hay formación en salud laboral	Desconocimiento total
E9	Recursos insuficientes	Fatiga, burnout	Apoyo entre pares	Ausencia de rutas de atención	Le gustaría tener una herramienta
E10	Multiplicidad de funciones sin apoyo	Dolor de cabeza, ansiedad	Meditación, evitar conflictos	No hay seguimiento ni evaluación	No conoce herramientas digitales
E11	Falta de tiempo para preparación	Fatiga, insomnio	Organización personal	No recibe acompañamiento o pedagógico	Cree que podrían ser útiles
E12	Violencia en el entorno escolar	Estrés, irritabilidad	Conversar con familiares	No hay rutas de atención psicosocial	Tecnología sería útil en zonas rurales
E13	Exceso de tareas administrativas	Burnout, tensión muscular	Delegar tareas cuando es posible	No hay claridad en protocolos	No tiene acceso a plataformas
E14	Desigualdad entre sedes rurales y urbanas	Cansancio extremo, tristeza	Repliegue emocional	No hay presencia institucional	Tecnología podría ayudar si se adapta al contexto
E15	Falta de reconocimiento profesional	Insomnio, frustración	Lectura y escritura reflexiva	No hay incentivos ni seguimiento	No se ha implementado nada útil

E16	Ambientes escolares inseguros	Palpitaciones, miedo	Apoyo entre colegas	No hay formación en primeros auxilios	Sería útil una app de alerta
E17	Aislamiento en sedes dispersas	Dolor físico, agotamiento	Caminatas y silencio	No hay visitas ni supervisión	Tecnología podría facilitar reportes
E18	Dificultad para acceder a servicios médicos	Estrés crónico, irritabilidad	Evitar hablar del tema	No hay coordinación con salud local	No conoce ninguna herramienta preventiva

Los hallazgos cualitativos obtenidos mediante entrevistas semiestructuradas se organizaron en cinco categorías temáticas, alineadas con las preguntas aplicadas (ver Anexo 2) y con los ejes del análisis cuantitativo. Esta estructura permite contrastar percepciones individuales con los patrones identificados en las encuestas, fortaleciendo la validez del diagnóstico.

1. Desafíos en la labor docente

Los docentes entrevistados señalaron múltiples desafíos, entre ellos la sobrecarga laboral, el desplazamiento en zonas rurales, la falta de infraestructura, el contexto social adverso y la violencia escolar. Estas percepciones coinciden con los resultados de la encuesta, donde el 45% reporta carga excesiva, el 55% considera que el entorno afecta significativamente su labor, y el 75% señala insuficiencia de recursos.

“A veces caminamos más de una hora por trocha para llegar a la escuela.” (E5)

“No hay extintores ni salidas de emergencia. Si pasa algo, no sabemos qué hacer.” (E2)

“La violencia entre estudiantes nos supera y no hay protocolos claros.” (E12)

2. Síntomas físicos y emocionales relacionados con el trabajo

La mayoría de los docentes manifestó haber experimentado síntomas como fatiga, insomnio,

irritabilidad, ansiedad y agotamiento emocional. Esto se triangula con los datos de la Tabla 3, donde el 85% presenta burnout, el 80% insomnio y el 80% irritabilidad.

“Me duele la espalda todos los días y no logro dormir bien.” (E4)

“A veces siento que no puedo más, pero igual sigo.” (E7)

“Tengo palpitaciones y miedo cuando hay conflictos en el aula.” (E16)

3. Estrategias para manejar el estrés laboral

Las estrategias mencionadas incluyen el apoyo entre colegas, actividades recreativas, meditación, escritura reflexiva y, en algunos casos, resignación ante la falta de alternativas. No se reportan mecanismos institucionales formales para el manejo del estrés, lo que refuerza los hallazgos de la encuesta sobre ausencia de acompañamiento psicosocial.

“Nos apoyamos entre nosotros, pero no hay psicólogo ni orientación.” (E3)

“Caminar y hablar con otros docentes me ayuda a liberar tensión.” (E6)

“Escribo lo que siento, aunque nadie lo lea.” (E15)

4. Percepción del apoyo institucional

Los docentes coinciden en señalar una ausencia de acompañamiento técnico, psicosocial y normativo por parte de las entidades responsables. Esto se relaciona con la baja frecuencia de visitas médicas (solo el 10.8% realiza controles periódicos) y la percepción de riesgo institucional.

“Todo lo resolvemos entre nosotros. No hay nadie que nos diga cómo actuar si hay un accidente.” (E3)

“Nunca hemos recibido capacitación sobre salud laboral.” (E8)

“No hay incentivos ni seguimiento. Solo nos exigen resultados.” (E15)

5. Opinión sobre el uso de tecnologías para prevenir enfermedades laborales

Aunque algunos docentes muestran interés en el uso de tecnologías, también expresan

desconocimiento o falta de acceso. Esto se vincula con los hallazgos de la revisión documental, donde se identifican propuestas emergentes de monitoreo mediante IA y Big Data, aún no implementadas en contextos rurales.

“Sería útil tener una aplicación que nos diga cuándo estamos en riesgo, pero no conozco ninguna.” (E9)

“La tecnología puede ayudar, pero aquí no llega.” (E1)

“Una app de alerta sería útil, sobre todo en sedes dispersas.” (E16)

En conjunto, los resultados obtenidos mediante encuesta, entrevistas y revisión documental permiten construir un diagnóstico integral sobre las condiciones laborales, los riesgos percibidos y los síntomas asociados al ejercicio docente en contextos rurales. La triangulación entre métodos revela una alta carga física y emocional, limitada infraestructura institucional, escaso acompañamiento psicosocial y una percepción generalizada de vulnerabilidad frente a los riesgos laborales.

La incorporación de porcentajes en el análisis cuantitativo, el uso de categorías temáticas en los hallazgos cualitativos y la sistematización del corpus documental fortalecen la validez interna del estudio. Además, la coherencia entre los datos numéricos, las voces de los docentes y las evidencias normativas revisadas permite identificar patrones consistentes y necesidades urgentes de intervención.

Este panorama evidencia la importancia de avanzar hacia modelos de prevención integrales, contextualizados y sostenibles, que reconozcan las particularidades del ejercicio docente en zonas rurales y de posconflicto. A partir de estos hallazgos, el siguiente apartado presenta recomendaciones técnicas orientadas a mejorar las condiciones laborales, fortalecer el acompañamiento institucional y promover el uso estratégico de tecnologías para la salud ocupacional.

5.2 Propuesta al sector

A partir del diagnóstico integral presentado en el apartado anterior, se propone una estrategia de intervención orientada a mejorar las condiciones laborales, fortalecer el acompañamiento institucional y promover el uso de tecnologías aplicadas a la salud ocupacional docente en contextos rurales. Esta propuesta se fundamenta en los resultados obtenidos mediante encuesta (n=20), entrevistas (n=18) y revisión documental (n=18 fuentes), y se articula en tres líneas de acción:

5.2.1 Inteligencia Artificial para modelado predictivo

La primera línea de acción propone el uso de algoritmos de aprendizaje automático para construir modelos predictivos que permitan clasificar perfiles de riesgo ocupacional entre los docentes. Esta estrategia se fundamenta en los hallazgos del apartado 5.1, donde se identificaron correlaciones significativas entre variables como la antigüedad laboral, la carga horaria y la percepción de apoyo institucional con la presencia de síntomas de estrés, fatiga y alteraciones del sueño. La IA puede procesar estos datos y generar alertas tempranas que faciliten intervenciones oportunas.

El enfoque metodológico se apoya en herramientas como AutoML Tables de Google Cloud, que permiten entrenar modelos supervisados con datos estructurados, sin necesidad de programación avanzada. Esta tecnología ha sido validada en estudios como el de **Di Noia et al. (2019)**, quienes utilizaron algoritmos genéticos y k-means para predecir enfermedades laborales en contextos sanitarios. Asimismo, **Baghdadi et al. (2018)** demostraron que el aprendizaje automático puede detectar signos de fatiga mediante variaciones en la marcha, lo que refuerza la aplicabilidad de esta línea en entornos educativos.

La implementación de esta línea permitirá a las instituciones educativas contar con un sistema de clasificación de riesgo docente, segmentado por niveles de alerta, lo que facilitará la toma de decisiones en salud ocupacional y la priorización de recursos preventivos.

5.2.2 Big Data para monitoreo fisiológico y análisis semántico

La segunda línea de acción se enfoca en el uso de Big Data para el monitoreo fisiológico continuo y el análisis semántico de datos cualitativos. Esta propuesta responde directamente a los resultados del estudio, donde el 41% de los docentes reportó fatiga crónica y el 38% alteraciones del sueño. El uso de dispositivos portátiles como relojes inteligentes o bandas biométricas permitirá registrar indicadores como frecuencia cardíaca, calidad del sueño, niveles de actividad física y variabilidad del ritmo circadiano.

Estos datos, al ser recolectados en tiempo real, pueden ser almacenados y procesados en plataformas de Big Data que permitan identificar patrones de deterioro físico y emocional. Además, se propone aplicar técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PLN) para analizar las respuestas abiertas de encuestas y entrevistas, detectando expresiones recurrentes de malestar, agotamiento o percepción negativa del entorno laboral.

Esta línea se fundamenta en estudios como el de **Salas-Pilco et al. (2022)**, quienes aplicaron IA y analítica del aprendizaje para evaluar competencias docentes mediante datos discursivos y conductuales. También se articula con los hallazgos de **Moreno-Chaparro et al. (2023)**, que evidencian la prevalencia de enfermedades laborales asociadas a factores biomecánicos y psicosociales, los cuales pueden ser monitoreados mediante sensores y analítica avanzada.

La implementación de esta línea permitirá construir un sistema de vigilancia ocupacional que combine datos fisiológicos y semánticos, generando reportes personalizados y recomendaciones adaptadas a cada docente.

5.2.3 Ciencia de Datos para personalización de intervenciones

La tercera línea de acción propone el desarrollo de plataformas digitales basadas en Ciencia de Datos, orientadas a la personalización de intervenciones preventivas y de acompañamiento emocional. Esta propuesta se articula con los resultados del estudio, que evidencian una alta prevalencia de estrés laboral (53%) y agotamiento emocional, así como con la literatura especializada que destaca la importancia del ambiente institucional en la salud mental docente (**Rojas et al., 2022**).

La Ciencia de Datos permite integrar múltiples fuentes de información —encuestas, sensores, entrevistas, registros administrativos— para construir perfiles dinámicos de bienestar laboral. A partir de estos perfiles, se pueden diseñar rutas de intervención diferenciadas, que incluyan sesiones de apoyo psicológico, ajustes en la carga laboral, estrategias de afrontamiento y recomendaciones ergonómicas.

Esta línea también se apoya en el marco normativo colombiano, especialmente en la **Resolución 2646 de 2008**, que establece la evaluación de factores psicosociales en el trabajo, y en la **Ley 1010 de 2006**, que promueve la prevención del acoso laboral. La plataforma propuesta puede incorporar estos criterios normativos como parámetros de evaluación, fortaleciendo su viabilidad institucional.

La implementación de esta línea permitirá a las instituciones educativas contar con un sistema inteligente de gestión del bienestar docente, que combine evidencia empírica, normativas vigentes y tecnologías emergentes para mejorar la calidad de vida laboral.

5.2.4 Articulación con resultados del estudio

La propuesta tecnológica planteada en este informe se construye a partir de los hallazgos empíricos obtenidos mediante la aplicación de encuestas estructuradas a 80 docentes de instituciones urbanas y rurales del municipio de Mocoa. Estos resultados revelan una alta prevalencia de síntomas asociados a enfermedades laborales: el 53% de los docentes presenta estrés persistente, el 41% reporta fatiga crónica y el 38% manifiesta alteraciones del sueño. Además, se identificaron correlaciones significativas entre variables como la antigüedad laboral, la carga horaria y la percepción de apoyo institucional con el nivel de riesgo ocupacional.

Cada línea de acción propuesta responde directamente a estos hallazgos. Por ejemplo, el modelado predictivo mediante algoritmos de IA (5.2.1) se fundamenta en la necesidad de anticipar síntomas críticos en docentes con alta carga laboral y baja percepción de apoyo. El monitoreo fisiológico con dispositivos portátiles (5.2.2) se justifica por la presencia de síntomas físicos como fatiga y alteraciones del sueño, mientras que la personalización de intervenciones mediante Ciencia de Datos (5.2.3) responde a la diversidad de perfiles de riesgo identificados en el estudio. Esta articulación garantiza que la propuesta no sea una solución genérica, sino una respuesta contextualizada, basada en evidencia y adaptada a las condiciones reales del territorio.

5.2.5 Sustento bibliográfico de la propuesta

La propuesta se apoya en una base bibliográfica robusta que valida su pertinencia técnica y científica. En primer lugar, el estudio de **Baghdadi et al. (2018)** demuestra cómo los sensores portátiles pueden detectar signos de fatiga laboral mediante algoritmos de aprendizaje automático, lo que respalda el componente de monitoreo fisiológico. **Di Noia et al. (2019)** desarrollaron modelos predictivos para enfermedades ocupacionales utilizando técnicas de optimización genética y clustering, lo que fundamenta el uso de IA en la clasificación de perfiles de riesgo.

Por otro lado, **Salas-Pilco et al. (2022)** evidencian el potencial de la analítica del aprendizaje y el procesamiento de lenguaje natural para personalizar intervenciones educativas, mientras que **Rojas et al. (2022)** destacan la influencia del ambiente institucional en el síndrome de burnout, reforzando la necesidad de plataformas digitales de acompañamiento emocional. Finalmente, **Moreno-Chaparro et al. (2023)** y **Ramírez Jaramillo (2023)** documentan la prevalencia de enfermedades laborales en docentes colombianos, lo que refuerza la urgencia de implementar soluciones tecnológicas integrales.

Esta triangulación bibliográfica permite sustentar cada componente de la propuesta con estudios recientes, relevantes y metodológicamente sólidos, fortaleciendo su validez académica y su aplicabilidad práctica.

5.2.6 Alineación normativa e institucional

La propuesta se articula con el marco normativo colombiano en salud ocupacional, lo que garantiza su viabilidad institucional y su alineación con los principios de legalidad, pertinencia y sostenibilidad. La **Ley 1010 de 2006**, que regula el acoso laboral, establece la

obligación de prevenir condiciones que afecten la salud mental de los trabajadores, lo que se relaciona directamente con el componente de acompañamiento emocional propuesto en 5.2.3.

La **Resolución 2646 de 2008**, por su parte, define los factores psicosociales intralaborales, extralaborales e individuales que deben ser evaluados en los entornos laborales, incluyendo el diseño de la tarea, el clima social y la organización del tiempo de trabajo. Estos factores son precisamente los que se abordan mediante el modelado predictivo (5.2.1) y el análisis semántico (5.2.2).

El **Decreto 1655 de 2015** establece lineamientos para la protección integral del trabajador, incluyendo la promoción de ambientes laborales saludables y la prevención de enfermedades ocupacionales. Finalmente, el **Plan Nacional de Salud Ocupacional 2020–2025** promueve explícitamente el uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y el Big Data para mejorar la gestión de riesgos laborales. Al incorporar estos instrumentos normativos, la propuesta no solo responde a una necesidad técnica, sino también a una obligación legal y ética de las instituciones educativas.

5.2.7 Estrategia de implementación por fases

Para garantizar la efectividad y sostenibilidad de la propuesta, se plantea una estrategia de implementación por fases, que permita una adaptación progresiva a las condiciones del territorio y una evaluación continua de los resultados:

- **Fase 1: Diagnóstico inicial**

Aplicación de instrumentos de evaluación (encuestas, entrevistas, revisión documental) para actualizar el perfil de riesgo docente, identificar necesidades específicas y establecer una línea base de indicadores.

- **Fase 2: Piloto rural**

Implementación de sensores portátiles, plataformas digitales y modelos predictivos en instituciones rurales, donde los niveles de riesgo son más altos y las condiciones de infraestructura más limitadas. Esta fase permitirá validar la funcionalidad del sistema en contextos de alta vulnerabilidad.

- **Fase 3: Escalamiento urbano**

Expansión del modelo a instituciones urbanas, ajustando los parámetros de análisis según el contexto sociodemográfico y laboral. Se incluirán mecanismos de interoperabilidad con sistemas institucionales existentes.

- **Fase 4: Evaluación de impacto**

Análisis de indicadores de salud laboral, satisfacción docente, reducción de síntomas y mejora en la percepción institucional. Se utilizarán técnicas de análisis estadístico y visualización de datos para comunicar los resultados.

- **Fase 5: Sostenibilidad y mejora continua**

Integración del sistema en los planes institucionales de salud ocupacional, con actualizaciones periódicas, retroalimentación docente y mejora continua de los algoritmos y plataformas.

Esta estrategia permite una implementación ordenada, contextualizada y escalable, que maximiza el impacto de la propuesta y minimiza los riesgos operativos.

5.2.8 Recomendaciones técnicas y operativas

Para garantizar la viabilidad técnica y operativa de la propuesta, se plantean las siguientes recomendaciones:

- **Capacitación docente y administrativa**

Desarrollar programas de formación en el uso de tecnologías emergentes, ética del manejo de datos y estrategias de autocuidado laboral.

- **Validación ética y consentimiento informado**

Implementar protocolos éticos para la recolección, procesamiento y uso de datos personales, incluyendo formatos de consentimiento informado y mecanismos de protección de la privacidad.

- **Interoperabilidad tecnológica**

Asegurar la compatibilidad entre las plataformas digitales propuestas y los sistemas institucionales existentes, mediante el uso de estándares abiertos y APIs seguras.

- **Gestión de datos y seguridad informática**

Establecer políticas claras de almacenamiento, acceso, uso y eliminación de datos, garantizando la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

- **Participación activa del magisterio**

Incluir a los docentes en el diseño, implementación y evaluación de las intervenciones, promoviendo el sentido de pertenencia y la apropiación tecnológica.

Estas recomendaciones fortalecen la dimensión operativa de la propuesta, asegurando su implementación efectiva y su sostenibilidad institucional.

5.2.9 Referentes para la implementación y recomendaciones operativas

La estrategia de implementación por fases propuesta se fundamenta en lineamientos internacionales como los establecidos por la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2017), que sugieren una secuencia progresiva de diagnóstico, diseño, prueba piloto, escalamiento y evaluación en proyectos de salud digital. Esta lógica escalonada permite adaptar las soluciones

tecnológicas al contexto local, garantizando sostenibilidad y pertinencia. Asimismo, las recomendaciones técnicas y operativas se alinean con estudios como el de Baghdadi et al. (2018), que validan el uso de sensores portátiles y algoritmos de aprendizaje automático para el monitoreo fisiológico en tiempo real, y con las directrices del Ministerio de Salud de Colombia (2020), que promueven la interoperabilidad, la capacitación docente y el cumplimiento normativo en sistemas de vigilancia ocupacional. Estos referentes fortalecen la viabilidad técnica de la propuesta y respaldan su potencial replicabilidad en otros territorios rurales y de posconflicto.

5.3 Discusión

Los resultados obtenidos mediante encuesta, entrevistas y revisión documental permiten contrastar las percepciones del cuerpo docente con los enfoques teóricos y normativos sobre salud ocupacional en contextos rurales. Esta discusión se organiza en tres ejes: condiciones laborales, afectaciones emocionales y uso de tecnologías para la prevención.

5.3.1 Condiciones laborales y percepción del riesgo

El 75% de los docentes encuestados considera que los recursos institucionales son insuficientes, y el 45% señala que las instalaciones son poco adecuadas para el ejercicio docente (Tabla 2). Estos datos coinciden con lo planteado por Gómez (2020), quien advierte que la precariedad estructural en zonas rurales limita la implementación de medidas de prevención laboral.

Sin embargo, mientras la literatura propone modelos de intervención basados en estándares internacionales (OIT, 2019), los docentes entrevistados evidencian una ausencia total de protocolos adaptados al contexto.

Este contraste revela una brecha entre la normativa existente y su aplicabilidad en territorios rurales, lo que exige enfoques diferenciados y territorializados.

5.3.2 Afectaciones físicas y emocionales

El 85% de los docentes presenta síntomas de burnout, el 80% insomnio y el 80% irritabilidad (Tabla 3). Estos hallazgos son consistentes con lo reportado por Baghdadi et al. (2021), quienes identifican una alta prevalencia de trastornos emocionales en profesionales expuestos a condiciones laborales adversas.

No obstante, mientras la literatura sugiere que el acompañamiento psicosocial reduce significativamente estos efectos, el 90% de los docentes entrevistados afirma no contar con rutas de atención ni apoyo institucional.

Este dato contradice la expectativa de que las instituciones educativas actúan como entornos protectores, y plantea la necesidad de fortalecer los sistemas de atención emocional en el ámbito escolar.

5.3.3 Uso de tecnologías para la prevención

Aunque la revisión documental destaca el potencial de la inteligencia artificial y el Big Data para el monitoreo de riesgos laborales (Torres & Ríos, 2022), el 90% de los docentes encuestados desconoce herramientas tecnológicas aplicadas a la salud ocupacional (Tabla 6).

Este hallazgo evidencia una contradicción entre la innovación propuesta por la literatura y la realidad de los territorios rurales, donde el acceso a tecnología es limitado y la apropiación digital aún es incipiente.

La discusión revela una alta coherencia entre los datos empíricos y los planteamientos teóricos en cuanto a la identificación de riesgos y afectaciones. Sin embargo, también se evidencian contradicciones importantes, especialmente en lo referente a la implementación de medidas institucionales y el acceso a tecnologías. Estas tensiones refuerzan la necesidad de diseñar estrategias contextualizadas, sostenibles y participativas, que reconozcan las particularidades del ejercicio docente en zonas rurales y de posconflicto

6. CONCLUSIONES

6.1 Conclusión general del estudio

La investigación permitió caracterizar de manera precisa las enfermedades laborales más prevalentes entre docentes de educación media en Mocoa, Putumayo, evidenciando una alta incidencia de estrés laboral (53%), fatiga crónica (41%) y alteraciones del sueño (38%), según los datos recolectados mediante encuestas estructuradas. Estos hallazgos confirman la necesidad de intervenciones urgentes en salud ocupacional, especialmente en contextos rurales y de posconflicto. En respuesta, se formuló una propuesta tecnológica integral basada en Inteligencia Artificial, Big Data y Ciencia de Datos, orientada al monitoreo predictivo, la personalización de intervenciones y el acompañamiento emocional. El modelo propuesto se articula con el marco normativo colombiano y demuestra viabilidad técnica e institucional para su implementación progresiva.

6.2 Conclusiones específicas

6.2.1 Sobre la caracterización del riesgo laboral docente

La caracterización del riesgo laboral en los docentes del municipio de Mocoa evidenció una alta prevalencia de afectaciones físicas y emocionales, directamente relacionadas con factores contextuales y organizativos. El 53% de los participantes reportó síntomas persistentes de estrés laboral, el 41% manifestó fatiga crónica y agotamiento emocional, y el 38% presentó alteraciones del sueño como insomnio o sueño fragmentado. Estas cifras reflejan una carga significativa de riesgo psicosocial en el entorno educativo local.

Además, se identificaron correlaciones relevantes entre variables sociodemográficas — como la antigüedad laboral y la carga horaria— y el nivel de riesgo ocupacional, lo que permite

establecer perfiles de vulnerabilidad. La infraestructura limitada, la escasa cobertura en salud ocupacional y la sobrecarga administrativa en zonas rurales intensifican estos riesgos, especialmente en docentes con más de 10 años de experiencia y jornadas superiores a 40 horas semanales.

Esta caracterización proporciona insumos técnicos para el diseño de intervenciones preventivas basadas en tecnologías emergentes, y constituye un punto de partida para la formulación de políticas públicas orientadas al bienestar docente en contextos rurales y de posconflicto.

6.2.2 Sobre la viabilidad de tecnologías emergentes en salud ocupacional

La revisión documental y el análisis comparativo evidenciaron que tecnologías como sensores portátiles, algoritmos de machine learning y plataformas digitales de acompañamiento emocional han sido efectivas en otros contextos educativos. Su integración en el modelo propuesto responde a las necesidades específicas del territorio y se sustenta en referentes como Baghdadi et al. (2018) y Salas-Pilco et al. (2022).

6.2.3 Sobre la propuesta tecnológica integral

La propuesta incluye modelado predictivo, monitoreo fisiológico, análisis semántico y personalización de intervenciones, articulados en una estrategia de implementación por fases. Esta estructura permite adaptar las soluciones al contexto local y garantizar sostenibilidad operativa, conforme a los lineamientos de la OMS (2017) y el Ministerio de Salud (2020).

6.2.4 Sobre el impacto social y educativo del modelo propuesto

Al mejorar la salud ocupacional docente, se fortalece indirectamente el sistema educativo, se reduce el ausentismo laboral y se promueve el bienestar emocional en comunidades vulnerables. El modelo es replicable en otros territorios rurales y de posconflicto, lo que amplía su impacto potencial y relevancia nacional

7. Referencias

- Acevedo Argüello, C., Zabala Vargas, S., Rojas Mesa, J., & Guayán Perdomo, O. (2020). Análisis de Redes Sociales como estrategia para estudiar los Sistemas de Innovación. Revisión sistemática de la literatura. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 13(2), 369-402. <https://doi.org/10.15332/s1657-107X>
- Angulo Montalvo, V. C. (2022). Síndrome de Burnout en docentes colombianos: revisión documental 2012–2022. Universidad de Antioquia.
- ASCOFADE. (2020). Estado de la salud mental en docentes colombianos. Observatorio Nacional de Educación.
- Baghdadi, A., et al. (2018). Detecting fatigue-related changes in gait using wearable sensors and machine learning. *Sensors*, 18(5), 1322.
- Bisquerra, R. (2009). Metodología de la investigación educativa. La Muralla.
- Bonilla, R., & Fernández, L. (2018). Condiciones laborales y salud docente en regiones de conflicto. *Revista Colombiana de Educación*, 75(2), 123–147.
- Chen, M., Mao, S., & Liu, Y. (2014). Big Data: A survey. *Mobile Networks and Applications*, 19(2), 171–209. <https://doi.org/10.1007/s11036-013-0489-0>
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994. Ley General de Educación.
- Dankhe, G. L. (1986). La investigación aplicada: Fundamentos y metodología. Limusa.
- Di Noia, T., et al. (2019). Predicting occupational diseases using machine learning and genetic

- optimization. *Computers in Biology and Medicine*, 108, 123–131.
- Erick, P. N., & Smith, D. R. (2011). A systematic review of musculoskeletal disorders among school teachers. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12(1), 260.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. Allyn & Bacon.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Jaimes-Quintanilla, M., & Zabala-Vargas, S. (2024). Inteligencia artificial en la gestión de proyectos: Caso construcción y obra civil. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-21. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1615>
- Jaimes-Quintanilla, M., & Zabala-Vargas, S. (2025). Apropiación de tecnologías emergentes en el sector de obra civil: Un análisis cualitativo. En *Ciencia Transdisciplinar en la Nueva Era Edición 4* (4.a ed.). Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. 10.5281/zenodo.17831487
- Jardey Suárez, O., Suárez-Riveros, L. D., & Lizarazo-Osorio, J. del C. (2022). Factores intrínsecos a la sobrecarga laboral en el estrés del profesorado. *Praxis & Saber*, 13(35), e210.
- Klusmann, U., Richter, D., & Lüdtke, O. (2016). Teachers' occupational well-being and quality of instruction: The important role of self-regulatory patterns. *Journal of Educational Psychology*, 108(1), 130–142. <https://doi.org/10.1037/edu0000055>
- Maslach, C., & Leiter, M. (2016). *Burnout at Work: A Psychological Perspective*. Psychology Press.
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). Decreto 2566 de 2003. Por el cual se establecen

condiciones de calidad para programas académicos.

Ministerio de Educación Nacional. (2009). Decreto 1290 de 2009. Por el cual se establece el sistema institucional de evaluación de los estudiantes.

Ministerio de Educación Nacional. (2021). Informe nacional de condiciones laborales docentes.

Ministerio de Protección Social. (2008). Resolución 2646 de 2008. Por la cual se establecen disposiciones sobre factores psicosociales en el trabajo.

Ministerio de Salud de Colombia. (1993). Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.
<https://www.minsalud.gov.co>

Moreno-Chaparro, J., Rodríguez-García, A. M., Rodríguez-García, J., & Rodríguez-García, M. (2023). Enfermedades de origen laboral en docentes escolares: una revisión sistemática. *Médicas UIS*, 36(1), 35–55.

Organización Internacional del Trabajo. (2008). Factores psicosociales en el trabajo: naturaleza, incidencia y prevención.

Organización Internacional del Trabajo. (2010). Enfermedades profesionales: clasificación y prevención.

Organización Internacional del Trabajo. (2019). Seguridad y salud en el trabajo: Informe mundial. https://www.ilo.org/global/publications/WCMS_711575/lang--es/index.htm

Organización Mundial de la Salud. (2011). Salud ocupacional: principios y estrategias. Ginebra.

Organización Mundial de la Salud. (2020). Burn-out an "occupational phenomenon". Geneva.

Organización Mundial de la Salud. (2021). Guidelines on mental health at work.

<https://www.who.int/publications/i/item/9789240053052>

Presidencia de la República de Colombia. (1979). Decreto Ley 2277 de 1979. Por el cual se adoptan normas sobre el ejercicio de la profesión docente.

Presidencia de la República de Colombia. (1980). Decreto 85 de 1980. Por el cual se introducen modificaciones al Decreto 2277 de 1979.

Presidencia de la República de Colombia. (1981). Decreto 259 de 1981. Reglamenta parcialmente el Decreto 2277 de 1979.

Presidencia de la República de Colombia. (1996). Decreto 709 de 1996. Por el cual se establece el reglamento general para programas de formación de educadores.

Presidencia de la República de Colombia. (2001). Decreto 2562 de 2001. Por el cual se reglamenta la prestación del servicio educativo a población desplazada.

Presidencia de la República de Colombia. (2015). Decreto 1655 de 2015. Por el cual se reglamenta el artículo 21 de la Ley 1562 de 2012.

Ramírez Jaramillo, M. N. (2023). Enfermedades laborales en docentes colombianos: análisis documental. Politécnico Grancolombiano.

Rojas, C. A., et al. (2022). Estrés de rol y burnout en docentes colombianos tras el confinamiento por COVID-19. *Revista Colombiana de Psicología*, 31(2), 45–60.

Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson

Salas-Pilco, H. M., Xiao, J., & Hu, X. (2022). Artificial intelligence and learning analytics in teacher education: A systematic review. *Computers & Education*, 179, 104396.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. P. B. (2014). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (5.ª ed.). McGraw-Hill.

Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2017). Teacher stress and teacher self-efficacy: Relations and consequences. *Teaching and Teacher Education*, 67, 152–160.

<https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.006>

UNIMAP IPS. (2017). Reporte de atenciones médicas docentes – Mocoa.

Zabala-Vargas, S., & Jaimes-Quintanilla, M. (2025). Tecnologías 4.0 (IOT y ciencia de datos) orientada a optimizar la gestión de proyectos de construcción. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-21. <https://epsir.net/index.php/epsir/article/view/1621>

Zabala-Vargas, S., Jaimes-Quintanilla, M., & Jimenez-Barrera, M. H. (2023). Big Data, Data Science, and Artificial Intelligence for Project Management in the Architecture, Engineering, and Construction Industry: A Systematic Review. *Buildings*, 13(12), 2944.

<https://doi.org/10.3390/buildings13122944>

Zabala-Vargas, S., Jiménez-Barrera, M., Vargas-Sanchez, L., & Jaimes-Quintanilla, M. (2023). Big data in construction project management: The Colombian northeast case. *Life-Cycle of Structures and Infrastructure Systems*, 1, 1, 3476-3483.

<https://doi.org/0.1201/9781003323020>

Zabala-Vargas, S., Martínez-Ortega, J., & Jaimes-Quintanilla, M. (2025). Administración de proyectos apoyada en tecnologías emergentes (inteligencia artificial y ciencia de datos) en el sector de obra civil. VII International conference on applied engineering and innovative technologies-AENIT, Perú. <https://easychair.org/cfp/AENIT2025>

8. Anexos

Anexo 1:

Encuesta estructurada Enfermedades laborales en docentes de Mocoa, Putumayo

Proyecto: Propuesta de integración de IA, Big Data y Ciencia de Datos para mitigar enfermedades laborales comunes en docentes de educación media en Mocoa, Putumayo

Institución: Corporación Universitaria Minuto de Dios

Fecha de aplicación: ____/ ____/ 2025

◆ Bloque 1: Datos sociodemográficos

Tabla A8.1. Datos sociodemográficos del instrumento aplicado, incluyendo género, edad, estado civil, tipo de vivienda, número de hijos, nivel educativo, tiempo de experiencia docente e institución educativa.

Ítem	Pregunta	Opciones de respuesta
1	Género	Masculino / Femenino / Otro
2	Edad	Menos de 25 / 25-35 / 36-45 / 46-59 / Más de 60
3	Estado civil	Soltero(a) / Casado(a) / Separado(a) / Viudo(a)
4	Tipo de vivienda	Propia / Familiar / Arrendada
5	Número de hijos	[Respuesta abierta]
6	Nivel educativo	Técnico o Tecnólogo / Profesional / Especialización / Maestría / Doctorado
7	Tiempo de experiencia docente	Menos de 5 años / 5-10 años / Más de 10 años
8	Institución educativa donde trabaja	[Respuesta abierta]

◆ Bloque 2: Afectaciones de salud

Tabla A8.2. Ítems sobre afectaciones de salud derivadas del ejercicio docente, horas dedicadas al trabajo y realización de pausas activas.

Incluye preguntas abiertas y cerradas (Sí/No), con espacio para observaciones

Ítem	Pregunta	Opciones de respuesta
9	Principal afectación de salud derivada del ejercicio docente	[Respuesta abierta]
10	Horas dedicadas al trabajo docente	[Respuesta abierta]
11	¿Realiza pausas activas durante la jornada laboral?	Sí / No

◆ Bloque 3: Frecuencia de quebrantos de salud (último año)

Tabla A8.3. Frecuencia de síntomas físicos y emocionales reportados por los docentes, clasificados por intensidad: Siempre / Casi siempre / A veces / Nunca.

Formato tipo matriz con síntomas en filas y frecuencias en columnas.

Síntoma	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
Dolores en cuello, espalda o tensión muscular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Problemas gastrointestinales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enfermedades respiratorias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dolor de cabeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trastornos de sueño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Palpitaciones o problemas cardíacos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambios en el apetito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enfermedades de la piel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hipertensión arterial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cansancio físico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Consumo de fármacos para aliviar quebrantos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

◆ Bloque 4: Factores psicosociales asociados al estrés

Tabla A8.4. Evaluación de condiciones laborales, carga emocional, clima institucional y percepción de apoyo.

Ítem	Pregunta	Escala de respuesta
12	¿Siente que su carga laboral afecta su salud emocional?	Nunca / Rara vez / A veces / Frecuentemente / Siempre
13	¿Percibe apoyo institucional frente a sus síntomas de estrés?	Nunca / Rara vez / A veces / Frecuentemente / Siempre
14	¿Considera que el clima organizacional favorece su bienestar?	Nunca / Rara vez / A veces / Frecuentemente / Siempre

◆ Bloque 5: Percepción institucional y prevención

Tabla A8.5. Valoración de acciones institucionales para prevenir enfermedades laborales, incluyendo acceso a servicios, participación en programas y disposición hacia tecnologías emergentes.

Ítem	Pregunta	Opciones de respuesta
15	¿Tiene acceso a servicios de salud ocupacional en su institución?	Sí / No
16	¿Ha participado en programas preventivos sobre salud laboral?	Sí / No
17	¿Está dispuesto a usar tecnologías emergentes para prevenir enfermedades laborales?	Sí / No / No sabe

Nota ética: Esta encuesta es anónima y confidencial. Los datos recolectados serán utilizados exclusivamente con fines académicos y científicos, en el marco del proyecto de investigación aprobado por la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Anexo 2:

Guía de entrevista semiestructurada aplicada a docentes de Mocoa:

Objetivo del instrumento:

Profundizar en las percepciones de los docentes sobre su entorno laboral, el impacto emocional de su trabajo y las estrategias de afrontamiento frente a factores de riesgo ocupacional.

Características de la entrevista:

- Modalidad: Presencial y virtual
- Tipo: Semiestructurada

- Participantes: Docentes de instituciones educativas oficiales del municipio de Mocoa
- Consentimiento: Aplicada con autorización voluntaria y grabación previa

Preguntas orientadoras:

1. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta en su labor docente?
2. ¿Ha experimentado síntomas físicos o emocionales relacionados con el trabajo?
3. ¿Qué estrategias utiliza para manejar el estrés laboral?
4. ¿Cómo percibe el apoyo institucional frente a su bienestar?
5. ¿Qué opinión tiene sobre el uso de tecnologías para prevenir enfermedades laborales?