



**Estudio de los Factores del Riesgo Postural y Sintomatología  
Osteomuscular En Docentes de la Institución Educativa Departamental Pueblo  
Nuevo- Nilo Cundinamarca Primer Trimestre 2022**

Nataly Ocanto Solano

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Girardot

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

Abril 2022

**Estudio de los Factores del Riesgo Postural y Sintomatología  
Osteomuscular En Docentes de la Institución Educativa Departamental Pueblo  
Nuevo- Nilo Cundinamarca Primer Trimestre 2022**

Nataly Ocanto Solano

Monografía presentada como requisito para optar al título de Administradora en  
Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesor(a)

Mauricio VILLALBA CHARRY

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Opción de Grado

Sede Girardot-Cundinamarca

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

Abril 2022

## **Dedicatoria**

A mis padres y hermano porque ellos han dado mi existencia cada día, y en ella tengo la capacidad de superarme y dar lo mejor en cada paso transcurrido que de por los caminos más difíciles y arduos de la vida. Gracias por brindarme ese apoyo incondicional día a día con sus valores y principios gratos, porque su presencia me ha ayudado a construir poco a poco este imperio de sueños y metas cumplidas y por cumplir.

A mis docentes; por capacitar este ser y estudiante y compartir sus conocimientos para moldear una profesional en el futuro, porque cada uno ha motivado mis esperanzas y desempeño que he dado a conocer que es una gran bendición para el resto de mi vida, porque cada vez tendré algo que aprender, pero ustedes fueron el pilar y principio de mi educación Universitaria.

Una vez más, Gracias a todos por ir recorriendo este camino conmigo y me han enseñado a ser más humana.

## Agradecimientos

A Dios, quien ha iluminado mi camino para hacer el bien y me muestra los senderos para caminar con tranquilidad y armonía y pongo ante la mano; el poder alcanzar mis y sueños más difíciles que sean.

A mi madre, Annelies Solano, mi padre Fernando Mogollón y mi hermano; a quienes nunca les faltará todo el agradecimiento por la apuesta que hicieron conmigo desde el principio y a quienes espero nunca defraudar, porque son mi pilar, ejemplo y complemento, agradezco a mi hermano, Felipe Mogollón por la compañía incondicional y apoyo inocente que hace que este ser sea más feliz día tras día; para ellos hoy siempre bendiciones.

A mi pareja Sentimental Juan Devia, porque él ha sido el impulso psicológico en todos los obstáculos que se me han presentado durante mi carrera profesional, y me ha extendido su mano en todo momento para nunca decaer y seguir luchando por mi futuro.

A mi Docente Diana Marcela Roa Baquero porque fue el ser más conmovedor, paciente, comprensivo y amable en el transcurso de mis cuatrimestres, porque en ella conocí el sentido que se le debe dar a la vida cada día, porque siempre hay algo que aprender.

A la Universidad UNIMINUTO, por abrir las puertas y permitirme aprender de ustedes y alimentar mi ser de nuevo y valiosos conocimientos que en un futuro compartiré.

A todos aquellos, que de una u otra manera han permitido compartir conmigo aprendizajes y me han fortalecido con palabras de superación y esfuerzo. Alegrándose de mis logros. BENDICIONES...

## Contenido

Resumen .....	12
Abstract .....	14
Introducción .....	15
Planteamiento del problema .....	17
Pregunta Problema.....	19
Justificación .....	20
Objetivo General .....	21
Objetivos Específicos.....	21
Marco Referencial.....	22
<i>Marco Institucional</i> .....	22
Marco Teórico.....	24
Modelo conceptual del NRC (National Research Council) y el IOM (Institute of Medicine), (2001). Modelo Conceptual del Consejo Nacional para la Investigación e Instituto de Medicina.....	26
<i>Marco Conceptual</i> .....	28
<i>Ambientes Tóxicos en la Ergonomía:</i> .....	28
<i>Antropometría</i> .....	28
Biomecánica Ocupacional.....	28
Bipedestación.....	28
Condiciones Laborales.....	28
Desórdenes Musculo esqueléticos.....	29
Factores Desencadenantes DME .....	30
Factores Personales.....	30

Tabaquismo y sedentarismo.....	30
Factores Ambientales.....	30
Factores Organizativos.....	30
Carga Dinámica.....	31
<i>Carga Estática</i> .....	31
Esfuerzo Estático.....	31
Movimientos Repetitivos.....	31
Principales Diagnósticos en los Docentes.....	31
Bursitis – Hombro doloroso.....	31
Dolor Lumbar.....	31
Enfermedad Discal.....	32
Síndrome del Túnel Carpiano.....	32
Tendinitis del Manguito Rotador.....	32
<i>Tendinitis Bicipital</i> .....	32
<i>Tenosovinitis de Quervain</i> .....	32
<i>Métodos de Evaluación Carga Postural</i> .....	33
<i>Estado de Arte</i> .....	34
<i>Marco Normativo Legal</i> .....	36
Diseño Metodológico.....	38
Enfoque y Tipo.....	38
<i>Población</i> .....	38
<i>Instrumentos Aplicados</i> .....	38
Cuestionario Nórdico de kuorinka.....	38
<i>Método REBA</i> .....	41
Aplicación del Método.....	42
Evaluación Grupo A.....	42

Evaluación grupo B .....	43
Resultados .....	48
<i>Variables sociodemográficas</i> .....	48
<i>Sistema De Vigilancia Biomecánico, Encuesta Osteomuscular-Cuestionario Nórdico..</i>	61
Análisis y Discusión.....	67
Conclusiones .....	69
Recomendaciones.....	71
Referencias.....	72
Anexos.....	75

**Lista de Tablas**

Tabla 1 Resumen comparativo de los modelos teóricos sobre DME .....	24
Tabla 2 Cuadro comparativo métodos de evaluación ergonómica .....	33
Tabla 3 Normatividad legal .....	36
Tabla 4 Ejemplo de variables sociodemográficas, corporales, sintomatología y factores .....	39
Tabla 5 Resultados método REBA.....	64

## Lista de Figuras

Figura 1 Sede principal institución educativa departamental Pueblo Nuevo y escudo.....	22
Figura 2 Figura 2 Modelo conceptual de causalidad NRC y OIM (2001).....	27
Figura 3 Figura 3 Aplicación del método.....	42
Figura 4 Medición ángulo del tronco .....	42
Figura 5 Medición ángulo del cuello.....	43
Figura 6 Puntuación de las piernas.....	43
Figura 7 Medición del ángulo del brazo .....	44
Figura 8 Medición del ángulo del antebrazo .....	44
Figura 9 medición del ángulo de la muñeca .....	45
Figura 10 Cuello.....	45
Figura 11 Brazo .....	46
Figura 12 Hoja de puntuación .....	46
Figura 13 Nivel de actuación según puntuación método REBA.....	47
Figura 14 Rango de edad.....	48
Figura 15 Estado Civil.....	49
Figura 16 Sexo.....	50
Figura 17 Número de personas a cargo.....	50
Figura 18 Nivel de escolaridad .....	51
Figura 19 Tendencias de vivienda .....	52
Figura 20 Uso del tiempo libre.....	53
Figura 21 Promedio de ingresos .....	53
Figura 22 Antigüedad de la empresa .....	54
Figura 23 Antigüedad en el cargo actual .....	55
Figura 24 Tipo de contratación.....	55

Figura 25 Participación en actividades de salud.....	56
Figura 26 Diagnóstico de enfermedad .....	56
Figura 27 Fuma.....	57
Figura 28 Consumo bebida alcohólica .....	58
Figura 29 Práctica deportiva.....	58
Figura 30 Molestias en los últimos 6 meses .....	59
Figura 31 Condiciones laborales.....	60
Figura 32 Segmento con sintomatología osteomuscular.....	61
Figura 33 Cuestionario Nórdico.....	61
Figura 34 Visita al médico por síntomas presentados en los últimos 12 meses.....	62
Figura 35 Interferencia en el trabajo en los últimos 12 meses .....	63
Figura 36 Puntuación segmento corporal A.....	65
Figura 37 Puntuación segmento corporal B.....	65
Figura 38 Puntuación final.....	66
Figura 39 Clasificación nivel de riesgo.....	66

**Lista de anexos**

Anexo 1 Cuestionario Nórdico de Kuorinka .....	76
Anexo 2 Encuesta perfil socio demográfico .....	76
Anexo 3 Fotografías de campo y población de estudio .....	76
Anexo 4 Medición ángulo de tronco .....	77
Anexo 5 Medición ángulo de cuello.....	77
Anexo 6 Puntuación de las piernas.....	78
Anexo 7 Medición ángulo del brazo .....	78
Anexo 8 Medición ángulo del antebrazo .....	79
Anexo 9 Medición ángulo de la muñeca .....	79

## Resumen

La monografía es un estudio descriptivo con corte transversal donde la participación de la investigación inicio con una población de 8 docentes de la Institución Educativa Departamental de Pueblo Nuevo (Nilo-Cundinamarca), el cual tienen un nombramiento en planta por parte de la Gobernación, trabajan 8 horas diarias realizando actividades académicas y administrativas, solo 7 de los docentes participaron voluntariamente en la investigación, ya que uno está en proceso de desvinculación.

Donde por consiguiente se determina que los docentes de la I.E.D Pueblo Nuevo, muestran indicios y descartan problemáticas de salud como son sus cuerdas vocales, desorden y gravedad musculoesqueléticas, derivados de las malas posturas que se adoptan y el Estrés, por ende, los DME (Desórdenes Musculoesqueléticos), que generan mayores porcentajes de incapacidad laboral y síntomas son la fatiga, alteraciones en la zona lumbar, hombros, cuello, cabeza.

Según los resultados evidenciados de la población docente en las encuestas del cuestionario Nórdico de Kuorinka; el 100% de los docentes manifestaron algún tipo de sintomatología musculoesquelética; siendo el dolor en el hombro y dolor en el cuello la sintomatología más común en la población con un 43%, el 86% presenta dolor de codos, manos, tobillos y pies; a su vez se identifica que en los codos, manos, rodillas y pies el 100% coincidieron en que no presentan ningún impedimento de realizar actividades y el 57% ha presentado incapacidad por condiciones de salud osteomuscular

Es por ello que, en mi propuesta, busque estudiar analizar y desarrollar estrategias de control del riesgo biomecánico en los Docentes de la institución Pueblo nuevo- Nilo. (Kuorinka, y otros, 2022)

Porque la identificación oportuna y estudio detallado de los factores de riesgo nos permiten realizar capacitaciones, controles y tomar medidas correctivas sobre los factores negativos que se están presentando como, por ejemplo: el rediseño de los puestos de trabajo puede generar reducción de factores de riesgo biomecánico y contribuir de una forma positiva y gratificante en los docentes.

Palabras clave: Método REBA; desórdenes músculo esqueléticos.

### **Abstract**

The monograph was a descriptive cross-sectional study where the participation of the research began with a population of 8 teachers from the Departmental Educational Institution of Pueblo Nuevo (Nilo-Cundinamarca), which have a plant appointment by the Government, work 8 hours per day carrying out academic and administrative activities, only 7 teachers participated voluntarily in the investigation, since one is in the process of dismissal.

Where therefore it is determined that the teachers of the I.E.D Pueblo Nuevo, show signs and rule out health problems such as their vocal cords, musculoskeletal disorder and gravity, derived from the bad postures that are adopted and the Stress, therefore, the DME that generate higher percentages of incapacity for work are fatigue, alterations in the curvature of the spine, hyperkyphosis, discopathies, neck pain, lumbago, dorsal pain, etc.

According to the evidenced results of the teaching population in the surveys of the Nordic Kuorinka questionnaire; the 100% of the teachers manifested some type of musculoskeletal symptomatology; shoulder pain and neck pain being the most common symptoms in the population with 43%, the 86% have pain in the elbows, hands, ankles and feet; In turn, it is identified that in the elbows, hands, knees and feet, the 100% agreed that they do not present any impediment to carry out activities and the 57% have presented disability due to musculoskeletal health conditions.

That is why, in my proposal, I seek to study, analyze and develop biomechanical risk control strategies in the teachers of the Pueblo Nuevo-Nilo institution. (Kuorinka, y otros, 2022) Because the timely identification and detailed study of risk factors allow us to carry out training, controls and take corrective measures on the negative factors that are occurring, such as the redesign of jobs, which can generate a reduction in biomechanical risk factors and contribute in a positive and rewarding way to teachers.

## Introducción

El docente durante su ejercicio de enseñanza realiza diferentes actividades que implica una serie de esfuerzos para responder a las múltiples exigencias del cargo, además de estar condicionado por demandas cualitativas y cuantitativas propias del trabajo y condiciones organizacionales que tienen una relación directa con su estado de salud. De acuerdo con (Martínez, 2009). Las enfermedades más frecuentes en esta profesión se relacionan con enfermedades psíquicas y nerviosas, como el estrés y burnout, enfermedades de la voz debido a la afectación de laringe por sobre esfuerzos y cambios bruscos de temperatura y por último las enfermedades osteomusculares que afectan la zona lumbar y cervical debido a las posturas prolongadas sea bípeda o sedente para impartir las clases o realizar otro tipo de actividades de carácter administrativo o de apoyo a la gestión escolar.

Los desórdenes musculo esqueléticos relacionados con el trabajo comprenden un grupo diverso de diagnósticos que incluyen alteraciones en los músculos, tendones, tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares. Los trastornos o alteraciones del aparato locomotor pueden tener un nexo causal con diferentes factores propios del individuo, organizacionales o del medio ambiente de trabajo.

En Colombia los DME tienen una alta prevalencia y morbilidad en la población trabajadora, siendo esta una causa prevenible. Los resultados de diversos estudios, revisiones sistemáticas y artículos científicos donde se analiza la sintomatología osteomuscular en docentes evidencian que los segmentos corporales con mayor prevalencia son cuello y zona lumbar, esta sintomatología se presenta de manera gradual y puede llegar a ser incapacitante y se relaciona también con el riesgo postural de acuerdo con las conclusiones del estudio de (Calero et al, 2022). “Los riesgos ergonómicos determinados que más afectan a los docentes fueron las posturas fijas por un periodo de tiempo prolongado como: mantenimiento excesivo de la posición erguida, la postura prolongada en cuclillas, la

flexión inadecuada de la columna, la elevación de manos por encima de hombro / cuello, mantenimiento excesivo de la posición sentada, especialmente cuando se trabaja con pantallas de visualización de datos (PVD) por varias horas y la falta de colaboración entre docente acompañado de una sobre carga laboral”

Debido a la emergencia sanitaria ocasionada por el COVID-19, (periscopio fiscal y legal,2020) los docentes estuvieron un tiempo trabajando desde casa de forma virtual, lo cual alteró la dinámica que venían realizando en el aula con sus alumnos, esta situación se prolongó durante dos años. La Directiva 08 de 2021 del Ministerio de Educación por lo cual se establece las “orientaciones para la prestación del servicio de manera presencial sin restricciones de aforo en la totalidad de establecimientos educativos oficiales y no oficiales del país, desde la educación inicial hasta la educación media, con el fin de garantizar el derecho a la educación de los niños y jóvenes, permite que retomen sus actividades académicas en enero del año 2022.

Es necesario identificar si los docentes presentan alguna sintomatología relacionada con DME, así como determinar el nivel de riesgo postural al adoptar posturas inadecuadas, prolongadas y repetitivas al regreso a las aulas, lo que permitirá a las directivas de la Institución Educativa a tomar decisiones encaminadas a mejorar las condiciones laborales y de salud en los docentes.

### **Planteamiento del problema**

Según datos del Ministerio de Trabajo, (periscopio fiscal y legal, 2020) En Colombia, los DME constituyen el principal grupo diagnóstico en procesos relacionados con la determinación de origen y pérdida de capacidad laboral, dentro de los que se encontraban, con mayor prevalencia, la tendinitis del manguito rotador y bicipital, bursitis, síndrome del túnel del carpo, Teno sinovitis de Quervain, epicondilitis lateral y medial, dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal. Para 2005, Colombia presentaba 23.477 casos de DME, siendo el 64.4% en hombres y el 35.6% en mujeres.

Desde el 2009, según datos del Ministerio de Trabajo, los DME se han convertido en la principal enfermedad de origen laboral. La evidencia indica que hay mayor riesgo de padecer DME en miembros superiores en trabajadores que se desempeñan en quehaceres administrativos, también trabajar sentado en combinación con la adopción de posturas y herramientas ergonómicas inadecuadas pueden ser factores preponderantes para padecer tal condición, incluso generando otras alteraciones de tipo cardiovascular y metabólicas. Estudios refieren que trabajar más de cuatro horas utilizando computador, tanto para hombres como para mujeres, implica la aparición de sintomatología en diferentes segmentos del cuerpo.

Se ha reportado que las principales estructuras afectadas con la aparición de DME en trabajadores en docencia son la columna lumbar, el cuello y las extremidades superiores. La evidencia en relación con la asociación entre DME y los diversos factores a los que pueden estar sometidos los trabajadores en docencia está entre baja-moderada, y algunas investigaciones sugieren, además, la intervención específica desde la ergonomía.

En diciembre del año 2019 se identifica el primer caso de COVID-19 en la ciudad de Wuhan, República Popular de China, desde entonces todo el mundo ingresa a un confinamiento total, tomando varias medidas de prevención ante este virus. Uno de las poblaciones afectadas por este virus fue la comunidad educativa, la cual realizó una transición

de una educación presencial a una educación virtual, en donde se modificó la interacción en el salón de clase con los alumnos a un modelo de educación mediado por las TICS, situación que originó que los docente pasen su mayor tiempo en posturas sedentes frente a un computador atendiendo múltiples requerimientos del colegio, padres de familia y alumnos; por lo cual se han incrementado diversos trastornos músculos esqueléticos (TEM). Debido al sedentarismo, puestos de trabajo que no cumple condiciones ergonómicas y a los malos hábitos de vida, situación que se prolongó durante más de un año.

El Ministerio de Educación Nacional emite la Directiva 016 con orientaciones a las Entidades Territoriales para la implementación del Plan de Alternancia Educativa 2020 – 2021 y avanzar en el retorno gradual, progresivo y seguro a las aulas, incluyendo un anexo técnico en el que se especifica el objetivo del Plan de Alternancia Educativa, el alcance de este, las orientaciones para las fases de formulación, implementación y seguimiento, entre otro aspecto esencial. José Carlos Vera, titular de la Dirección General de Gestión Descentralizada del Ministerio de Educación (Minedu), informó que el sector estima que las clases presenciales “completas” iniciarán en marzo del próximo año, con el cumplimiento de protocolos de bioseguridad debido a la pandemia por el coronavirus, un total de 5,350 escuelas de 20 regiones del país ofrecen actualmente el servicio educativo semipresencial, mientras se avanza en la vacunación de 675,022 docentes y trabajadores administrativos con la finalidad de facilitar el retorno a las aulas y frenar el avance del COVID-19.

Para el año 2022 en enero se retorna totalmente a la presencialidad las instituciones educativas públicas o privadas deben retornar a las aulas, sin embargo, las condiciones del trabajo al regresar a la presencialidad implican adaptarse a los cambios. De acuerdo con (Jiménez, 2014) donde el autor da una visión integrada sobre el riesgo osteomuscular y el factor de riesgo ergonómico en la ocupación docente refleja el riesgo para su salud y la probabilidad de desarrollar DME, que tienen como origen causal condiciones disergonómicas

en su medio ambiente de trabajo, actividades extra laborales, estrés y riesgo psicosocial dada las demandas de la ocupación y por último los hábitos de vida que adopta el individuo y que repercute directamente en su salud.

Este artículo presenta como conclusión que en la mayoría de los casos los docentes no son conscientes de los riesgos a los que están expuesto, son menos visibles que en las ocupaciones de otros sectores económicos. Expuesto los anteriores argumentos, se plantea:

### **Pregunta Problema**

¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico y la sintomatología osteomuscular en los docentes de la institución Educativa de pueblo nuevo- Nilo Cundinamarca?

### **Justificación**

Esta investigación es relevante frente a la comprensión del nivel del riesgo ergonómico y la probabilidad de desarrollar DME, por parte de quienes ejercen la labor de docencia, el interés académico surge dada las condiciones actuales enmarcadas en los cambios que ha traído consigo la pandemia por COVID-19 y la alteración de las dinámicas en el trabajo e incluso sociales. Los docentes estuvieron cumpliendo con sus obligaciones laborales de manera virtual en casa aproximadamente dos años, pero en enero regresaron al aula a retomar sus actividades de manera presencial.

Por lo que surge las siguientes preguntas ¿Presentan algún síntoma relacionado con DME, que pueda estar afectado su salud?, ¿Qué postura corporal adoptan en el aula para el desarrollo de sus actividades académicas?, de los antecedentes consultados es inquietante que el propio docente no es consciente de que pueda desarrollar Desordenes Musculo Esqueléticos que sin la identificación y oportuno tratamiento puede llegar a ser lesiones con intenso dolor e incapacitantes, y que las malas posturas o puestos de trabajo inadecuados contribuyen a su aparición.

Esta propuesta surgió durante las prácticas de investigación en el Semillero Gerencia y Emprendimiento en Seguridad y Salud en el Trabajo y permite aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica en el programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo, en específico la asignatura de Ergonomía y profundizar sobre métodos de evaluación ergonómica y las medidas de acción que debe adoptar la Institución Educativa para promover y preservar la salud de sus educadores.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Identificar el nivel de riesgo ergonómico y la Sintomatología Osteomuscular en los docentes de una Institución Educativa Primaria.

### **Objetivos Específicos**

Caracterizar socio demográficamente a la población docente de la Institución Educativa

Identificar la sintomatología osteomuscular mediante el cuestionario nórdico de Kuorinka

Valorar el riesgo postural de los docentes que realizan trabajo en el aula mediante el método REBA.

## Marco Referencial

### *Marco Institucional*

#### Figura 1

*Sede principal institución educativa departamental Pueblo Nuevo y escudo*



Nota: Fuente propia

La Institución Educativa Departamental Pueblo Nuevo se encuentra ubicada en el centro urbano Poblado Pueblo Nuevo del Municipio de Nilo departamento de Cundinamarca.

Está institución de carácter oficial mixta cuenta con la especialidad académica impartida desde los niveles de Educación Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional, donde los grados décimo y undécimo se encuentran articulados con los programas del SENA Técnico en el manejo ambiental y Técnico en animación turística.

La Institución cuenta con 7 docentes, licenciados y capacitados profesionalmente en asignaturas básicas complementarias y humanas, cada docente le corresponde 35 estudiantes por grupo rotativo, para forjar la enseñanza de aprendizaje académico, durante la jornada laboral de 8 a 9 horas académicas; donde adecuan, su tiempo, espacio y comodidad física al alcance de sus manos.

Forman excelentes seres humanos, comprometidos éticamente y moralmente orientados a la transformación social y al desarrollo sostenible fraternal, la Institución resalta a la Contribución, en el compromiso y el testimonio y a la construcción de una sociedad fraternal, justa y en paz.

La Institución Educativa Departamental Pueblo Nuevo, tiene como misión y visión ofrecer una formación integral inclusiva, formando personas capaces de afrontar su proyecto de vida y fortaleciendo sus valores humanos y principios con respeto, sentido de pertenencia, autonomía, responsabilidad, democracia participativa e integridad.

## Marco Teórico

Los Trastornos, lesiones, desórdenes; son las tres principales palabras con la que se puede investigar sobre las afecciones musculo esqueléticas, asociadas a la carga laboral. Y en el artículo

Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculo esqueléticos escrito por Mervyn Márquez Gómez, él presenta 14 modelos de diferentes autores. Con el objetivo de explicar las diversas causas y factores que pueden originar los desórdenes Musculo Esqueléticos.

**Tabla 1**

*Resumen comparativo de los modelos teóricos sobre DME*

AUTOR	OBJETIVO PLANTEADO	NIVELES	TIPO DE FACTORES
Armstrong et al (1993)	Servir de base para estudios sobre etiología de DME y programas de intervención Especificar los límites aceptables de diseño del trabajo	Exposición – dosis – capacidad – respuesta	Biomecánicos (aunque válido para otros tipos)
Westgaard y Winkel (1996)	Relacionar exposición mecánica con DME y cuestionar enfoques solo en nivel de carga de trabajo, pero no en repetitividad y duración	Exposición externa – exposición interna – respuestas / efectos modificadores – DME	Biomecánicos Individuales
Van der Beek y Frigs (1998)	Evaluar precisión y aplicabilidad de diferentes métodos de medición	Exp. Externa – Exp. interna – respuestas a corto plazo – respuestas a largo plazo – capacidad de trabajo	Biomecánicos
Schleifer et al (2002)	Proponer una teoría de hiperventilación de estrés laboral que explique la relación entre factores psicosociales y TME.	Factores de estrés psicosocial- tensión emocional- hiperventilación- alcalosis respiratoria- excitación neuronal- tensión muscular- dolor muscular- factores biomecánicos TME.	Psicosociales- Biomecánicos (no explícito).
Sauter y Swanson (1996)	Swanson (1996) Explicar la etiología de los DME basado en tres componentes: biomecánico, psicosocial/estrés y cognitivo	Organización del trabajo – demanda física – tensión biomecánica – detección de sensación – DME –	Biomecánicos Organizacionales Individuales

		tensión psicológica / fac. individuales	
Golubovich et al (2014).	Contribuir a la comprensión del vínculo de estresores psicosociales con TME, con relación al clima de seguridad psicosocial.	Clima de seguridad psicosocial - frustración - resistencia psicológica - TME.	Psicosociales.
Bongers et al (2002).	Proveer un análisis crítico de la literatura sobre el papel de los factores psicosociales (ocupacionales e individuales) y organizacionales en los TME.	Carga física - factores individuales - carga psicosocial - respuesta al estrés - respuesta fisiológica - TME.	Biomecánicos Psicosociales Individuales
Feuerstein (1996).	Explica cómo el estrés laboral y riesgo ergonómico pueden interactuar para contribuir en TME de extremidades superiores.	Estresores psicosociales - demanda del trabajo - estresores ergonómicos - estilo de trabajo - síntomas - TME - discapacidad-	Psicosociales Biomecánicos Individuales (Conductuales, cognitivos, fisiológicos).
Kumar (2001).	Explica que los TME, responden a un proceso interactivo entre factores genéticos, morfológicos, psicosociales y biomecánicos.	Interacción de factores biomecánicos, genéticos, morfológicos, psicosociales - esfuerzos - precipitación de la lesión - nocicepción - dolor - conducta del dolor.	Biomecánicos Individuales (rasgos genéticos, morfología y perfil psicosocial).
NRC- IOM (2001).	Clarificar el estado de los conocimientos existentes sobre los roles de varios factores de riesgo y la base para iniciativas de prevención.	Interacción de cargas externas, factores organizacionales y contexto social - carga biomecánica - tolerancias internas - TME/ f. individual.	Social Individual Psicosocial/organizacionales (Sis. De gestión y amb. De trabajo) Biomecánicos (no explícito).
Faucett (2005).	Integrar factores de riesgo psicosocial y biomecánicos, y enfatizar el rol de los sistemas de gestión y el ambiente de trabajo como fuentes principales de tensión.	Sistemas de gestión - ambiente de trabajo - barreras de trabajo - percepciones - tensión y recuperación - TME - desempeño y productividad/ condiciones externas y factores individuales.	Psicosociales/organizacionales (sistemas. De gestión y amb. De trabajo), biomecánicos (no explícitos).
Shoaf et al (2000).	Proporcionar un enfoque sistemático y estandarizado de sistema de trabajo complejo para la identificación de peligros y riesgos.	Equipos/ material/gente - demanda del trabajo - cualificación del trabajo - esfuerzo- riesgo percibido - riesgo real - nivel de aceptación del riesgo - nivel de aceptación del esfuerzo.	Biomecánicos (no explícito) Psicosociales Organizacionales Legales Sociales- culturales.

Moray (2000).	Reunir los componentes del sistema que deben ser considerados para asumir el enfoque de ingeniería de sistemas.	Dispositivos físicos- erg. Física - conducta individual - conducta de grupo y equipo – conducta organizacional y gerencial – normas legales y regulatorias – presiones sociales y culturales.	Biomecánicos Individuales Psicosiales Organizacionales Legales Sociales/ culturales
Tappin et al (2008).	Indicar la dirección de la influencia de los factores contextuales y su papel en el aumento de la exposición a factores de riesgos físicos y psicosociales.	Influencia cultural – influencia política y relac. Humanas – fact. Económicos – RRHH – estacionalidad y medio ambiente – demanda de trabajo – diseño de trabajo – sistemas de pagos y horario – fac. de cambios.	Biomecánicos Psicosociales Organizacionales

---

Nota: fuente (Márquez, 2021)

***Modelo conceptual del NRC (National Research Council) y el IOM (Institute of Medicine), (2001). Modelo Conceptual del Consejo Nacional para la Investigación e Instituto de Medicina.***

El modelo conceptual planteado para la Investigación, sobre TME y el lugar de trabajo, muestra los posibles roles e influencias que varios factores pueden desempeñar en el desarrollo de TME.

El recuadro punteado de la derecha indica las posibles vías y procesos que podrían ocurrir dentro de la persona, incluyendo la relación carga biomecánica – tolerancia y los factores que pueden mediar esta relación, como son la adaptación y los factores individuales.

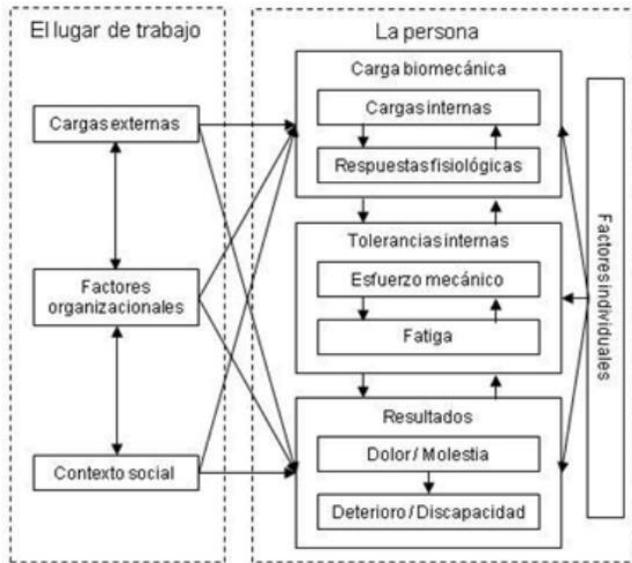
El recuadro punteado de la izquierda señala las posibles influencias del lugar de trabajo sobre la secuencia de eventos que pueden conducir a TME en la persona; Las flechas entre ambos recuadros indican las diversas disciplinas de investigación que han intentado explicar las relaciones, como por ejemplo la epidemiología, la biomecánica y la fisiología.

Por su parte y relación al tema de la investigación, los factores organizacionales influyeron en las cargas internas y externas en términos de la organización de las tareas, ritmo

de trabajo, características de las relaciones interpersonales y la utilización de principios ergonómicos para modificar las tareas y así no exceder la capacidad física del trabajador.

**Figura 2**

*Modelo conceptual de causalidad NRC y OIM (2001)*



Nota. Tomado de (Márquez, 20121) Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculo esqueléticos. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, 4(14), 85-102.

Para la presente investigación se selecciona este modelo porque los docentes realizan diversas actividades laborales e intervienen las condiciones del trabajo y factores organizacionales como las demandas internas y externas, lo cual ocasiona respuestas fisiológicas, que ocasionan un esfuerzo o fatiga que se manifiesta inicialmente en un dolor o molestia que incluso a largo plazo puede desencadenar el deterioro de la salud e incluso llegar hasta la discapacidad.

## **Marco Conceptual**

### **Ambientes Tóxicos en la Ergonomía:**

Micro – ergonomía Es la aplicación de la ergonomía a grupos de trabajo concretos y al pequeño entorno que le rodea.

Macro ergonomía Se deriva de la ergonomía inicial y trabaja sobre el análisis y diseño de organizaciones completas y es conceptualizada como la optimización ergonómica de los sistemas hombre – máquinas desde el punto de vista organizacional hasta el nivel de grupo de trabajo.

### **Antropometría.**

Se considera a la antropometría como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano con el fin de establecer diferencias entre individuos, grupos, razas, etc. En el idioma griego hombre, humano; y, medida, lo que viene a significar “la medida del hombre”.

### **Biomecánica Ocupacional.**

Estudia la interacción del cuerpo humano con los elementos con que se relaciona en diversos ámbitos (en el trabajo, en casa, en la conducción de automóviles, en el manejo de herramientas, etc.) para adaptarlos a sus necesidades y capacidades.

### **Bipedestación.**

La bipedestación es la acción o situación de mantenerse erguido sobre dos pies que caracteriza especialmente a la locomoción de los humanos.

### **Condiciones Laborales.**

Se entiende como condiciones de trabajo cualquier aspecto del trabajo con posibles consecuencias negativas para la salud de los trabajadores, incluyendo, además de los aspectos ambientales y tecnológicos, las cuestiones de organización y ordenación del trabajo.

### **Desórdenes Musculo esqueléticos.**

Según (Fajardo, 2016) en el artículo Prevalencia del desorden musculo esquelético asociado a la actividad docente en instituciones distritales de la localidad de Usme, Bogotá, D.C, destaca que los desórdenes músculo esqueléticos (DME), son una de las alteraciones más frecuentes y una de las principales causas de ausentismo laboral en el continente americano, y Unión Europea, generando graves repercusiones económicas a nivel empresarial, de la salud pública, y del empleado. Esto es debido a una sobrecarga laboral causada por los trabajos repetitivos, posturas mantenidas, y requerimientos de fuerza muscular, por lo que se hace importante identificarlos a través de distintos métodos ergonómicos con el objeto de generar programas de prevención que permitan la mitigación de estos.

Citando a (Paez & bernal, 2020), en el artículo de la tesis Propuesta para la mitigación de Desórdenes Músculo - Esqueléticos (DME) en los trabajadores cuyas funciones se desarrollan en el área administrativa de la sede central de la empresa AGROSAVIA, Los trastornos musculo esqueléticos son importantes en los estudios derivados de la incapacidad para el trabajo a nivel nacional y mundial, siendo los trastornos musculo esqueléticos la tasa de mayor incidencia en la disminución y pérdida de la capacidad laboral temporal o permanente. Actualmente una cuarta parte de los trabajadores se quejan de dolores musculares; Se presentan por diferentes factores de riesgo como levantamiento de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos. Dada la situación, la detección precoz de los diferentes síntomas de los trastornos musculo esquelética ayudará a reducir las enfermedades profesionales y el absentismo de origen laboral. El objetivo es realizar una propuesta para la mitigación de los trastornos musculo esqueléticos y planificar estrategias de mitigación con los trabajadores de la empresa Agrosavia del área administrativa, con la aplicación del cuestionario Nórdico y analizar cuál es la incidencia de malestar DME en los trabajadores.

**Factores Desencadenantes DME.**

Los factores de riesgo asociados al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos pueden clasificarse en:

**Factores Personales.**

Inciden de forma importante en la aparición de trastornos musculoesqueléticos porque afectan directamente al trabajador. Son:

Edad: a mayor edad mayor probabilidad de aparición de enfermedades asociadas a huesos.

El índice de masa corporal: El sobrepeso supone que la persona tenga que hacer mayor esfuerzo en los movimientos y por lo tanto tareas repetitivas y movimientos bruscos pueden incidir de forma negativa en su salud.

**Tabaquismo y sedentarismo.**

Los malos hábitos de vida inciden directamente en la capacidad y el rendimiento del trabajador. También afecta de forma negativa a la recuperación de una lesión anterior

**Factores Ambientales.**

Es necesario revisar el ambiente de trabajo, evitando el polvo y otros agentes químicos, para evitar enfermedades en el aparato respiratorio. También se deben controlar los niveles de temperatura y la iluminación debe ser adecuada para poder evitar dolencias como la fatiga mental o la fatiga visual.

**Factores Organizativos.**

Los entornos de trabajo con una inadecuada rotación de turnos (varios días de trabajo en el mismo turno), jornadas prolongadas de más de 10 horas, la nocturnidad, falta de descanso y pausas, y la alta carga de trabajo sea en cantidad o en dificultad, son reconocidos

factores de riesgo. Dentro de las condiciones organizacionales, que pueden generar DME, encontramos:

**Carga Dinámica.**

Nivel de carga que tiene un trabajo debido a los desplazamientos, esfuerzos musculares y manutención de carga que se realizan en el trabajo.

**Carga Estática.**

Nivel de carga que tiene un trabajo debido a las posturas que debe adoptar la persona y el tiempo que se mantienen.

**Esfuerzo Estático.**

En el cual el músculo mantiene una contracción constante.

**Movimientos Repetitivos.**

Implican la realización de esfuerzos o movimientos rápidos de pequeños grupos musculares, generalmente de las extremidades superiores.

***Principales Diagnósticos en los Docentes***

De acuerdo con el listado de las enfermedades ocupacionales del magisterio y las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia. Los principales diagnósticos asociados al aparato osteomuscular son:

**Bursitis – Hombro doloroso.**

Dolor asociado con la inflamación de la Bursa su acromial, a pesar de que la bursitis subdeltoidea, subescapular y subcoracoidea pueden también inflamarse.

**Dolor Lumbar.**

Sensación de dolor o molestia localizada entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de los glúteos, cuya intensidad varía en función de las posturas y la actividad física.

Suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede asociarse o no a dolor referido o irradiado

**Enfermedad Discal.**

Puede corresponder a: a) la protrusión discal, cuando el anillo está intacto, pero se encuentra engrosado o abultado; b) la extrusión discal, cuando el núcleo pulposo ha penetrado el anillo fibroso y puede alojarse debajo del ligamento longitudinal posterior o aun romperlo; c) disco secuestrado, cuando el material nuclear ha roto su contención en el anillo y el ligamento y los fragmentos libres entran en contacto con la raíz nerviosa

**Síndrome del Túnel Carpiano.**

Según el artículo de investigación de Carlos Pérez Gómez, el concepto es: Compresión del nervio mediano a nivel del túnel del carpo que genera alteraciones microvascular y edema epineural, alterando la conducción nerviosa por daño mielítico y/o axonal según su severidad

**Tendinitis del Manguito Rotador.**

Representan un espectro de patologías agudas y crónicas que afectan el tendón en sus cuatro componentes, cada uno de ellos en forma aislada. Las manifestaciones agudas (a cualquier edad) pueden ser representadas por una condición dolorosa u ocasionalmente por un deterioro funcional o por ambos, representando las variaciones entre inflamación de tejidos blandos (mínimo compromiso estructural) y la irritación extrema por avulsión completa (marcado compromiso estructural). La manifestación crónica (se presenta con mayor frecuencia en la década de los cuarenta) es siempre asociada con un incremento gradual de síntomas, especialmente durante las actividades repetitivas o por encima del nivel del hombro.

***Tendinitis Bicipital.***

Se presenta como dolor localizado en la parte anterior del hombro y puede irradiarse a lo largo del tendón bicipital dentro del antebrazo, con frecuencia ocurre concomitantemente con síndrome de pinzamiento o ruptura del manguito rotador

***Tenosovinitis de Quervain.***

Tendinitis que afecta a los tendones que ocupan el primer compartimento extensor de la mano, abductor largo y extensor corto del pulgar, produciendo dolor con los movimientos del

pulgar. Es el segundo en frecuencia de las tendinitis por atrapamiento en la mano luego de los dedos en gatillo.

### **Métodos de Evaluación Carga Postural**

**Tabla 2**

*Cuadro Comparativo métodos de evaluación ergonómica*

<b>Método</b>	<b>Fortaleza</b>	<b>Debilidades</b>
<b>RULA (Rapid Upper Limb Assessment).</b>	De fácil aplicación en ciclos cortos y repetitivos, permite evaluar la exposición a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar TME en los miembros superiores (aunque la aplicación del método requiera datos de otras partes del cuerpo como tronco o piernas).	No considera factores de riesgo ergonómicos relevantes como son la velocidad, la precisión de movimientos, la frecuencia, la duración y el número de pausas. No permite el análisis del conjunto de posturas o secuencias de posturas necesarias para realizar una tarea, sino sólo una postura individual. Queda a criterio del técnico que postura analizar, con el riesgo de que se actúe al azar y de forma subjetiva.
<b>OWAS (Ovako Working Analysis System)</b>	Método sencillo y útil basado en la observación y registro de las posturas adoptadas. Es el método de evaluación de carga postural aplicado por excelencia. Permite analizar tareas sin ciclos de trabajo claramente definidos y tareas variables. Alta fiabilidad.	Aplicable sólo al sector industrial. No hay diferencia entre el análisis del lado derecho e izquierdo del cuerpo. Precisa seleccionar y analizar las posturas en cada fase del trabajo.
<b>Método EPR (Evaluación postural Rápida)</b>	Permite realizar una primera y somera valoración de las posturas adoptadas por el trabajador a lo largo de la jornada.	No evalúa posturas concretas, sino que realiza una valoración global.

<b>REBA (Rapid Entire Body Assessment)</b>	Permite valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas que se dan en las tareas en las que se han de manipular personas o cualquier tipo de carga animada. De fácil aplicación en ciclos cortos y repetitivos	Al igual que RULA, no permite el análisis del conjunto de posturas y queda al criterio del técnico que postura observar y analizar
<b>Check list Ocra</b>	Permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos musculoesqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo.	La aplicación del método es complicada y laboriosa.  No permite visualizar la forma detallada de los resultados obtenidos en cada evaluación.  El método no evalúa el uso repetitivo de fuerza de carácter ligero, tampoco por la gravedad.

Nota: Fuente (Madrid, 2016) Secretaría de Salud Laboral de CCOO Madrid

### ***Estado de Arte***

De acuerdo con los resultados que presenta Gómez et al, 2014 al realizar una revisión sistemática en la literatura sobre la prevalencia y factores de riesgos osteomuscular en docente en diferentes trabajos publicados en el periodo (2009-2014), en bases de datos como PUBMED y SCIELO, los estudios revisados indican reportes de prevalencias superiores al 70% de dolor osteomuscular en docentes de diferentes disciplinas, en regiones como el cuello, hombro y lumbar. Los factores de riesgo identificados con mayor frecuencia están relacionados con posturas prolongadas y mantenidas; además de factores de riesgo psicosocial como carga mental alta.

(Castañeda et al, 2013) realizaron un estudio para identificar sintomatología osteomuscular y el riesgo postural en docentes de primaria y bachillerato, donde participaron 38 docentes, las zonas corporales más prevalentes se localizaron en cuello (19%) y espalda baja (15%). Dado que la principal actividad docente es la clase magistral (94.7%), se detectó que la postura de mayor prevalencia es bípeda con brazos por encima de hombros (80%), generando un nivel de riesgo postural 2, lo cual implica débiles molestias,

Palacios et al, 2012 en un estudio observacional descriptivo a 114 trabajadores de una institución educativa privada, se aplicó el cuestionario nórdico los resultados refieren dolor en dos o más zonas, con mayor prevalencia en columna y miembros inferiores (39.3%). La prevalencia de dolor fue más frecuente en mujeres que en hombres ( $P=0.004$ ).

Ramírez y Calderón, 2016 en su monografía titulada Estudio inicial que contribuyen al factor de riesgo por carga física en actividad docente, mediante la aplicación el método REBA se encontró que los docentes requieren de especial atención y actuación inmediata debido a que las posturas adoptadas por estos no son adecuadas y pueden estar causando enfermedades de tipo músculo esqueléticas haciendo daño a su salud física.

(Aguaysa, 2019), desarrollo la tesis posturas de trabajo y su relación con la Sintomatología de dolor lumbar en docentes de Enseñanza primaria general – nivel inicial. a través del uso del cuestionario Nórdico para la detección y análisis de síntomas músculo esqueléticos, métodos OWAS y REBA para evaluar el grado de riesgo ergonómico; mientras que el grado de relación de variables se efectuó con la prueba estadística chi-cuadrado para un nivel de confianza del 95%. Los resultados indican para los dos cargos evaluados niveles de riesgo ergonómico medios y altos por posturas forzadas lo que manifiesta sintomatología músculo esquelética

Barrios, (2019). En su tesis factores relacionados a la sintomatología dolorosa osteomuscular de cuello y espalda en docentes de una institución educativa de la ciudad de

armenia, 2018. La población fue 38 docentes se aplicó un cuestionario auto administrado con 87 preguntas incluidas las del cuestionario nórdico, cuyo resultado demuestra prevalencia en: más de un 60% de los docentes presentó molestias en cuello y espalda, factores como antigüedad laboral de 22 años, IMC=23.51, horas en oficios del hogar por semana mayores a 14, y percepción de aumento de su carga de trabajo colaboraron en la explicación de las molestias en los segmentos entre un 47% y 70.4%.

### ***Marco Normativo Legal***

**Tabla 3**

#### *Normatividad Legal*

<b>Norma</b>	<b>Concepto</b>
<b>Ley 09 de 1979</b>	Estatuto de Seguridad Industrial.
<b>Ley 3778 de 1997</b>	Establece el Asesoramiento en materia de salud, seguridad, higiene en el trabajo y ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva.
<b>Decreto 1295 de 1994</b>	Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
<b>Decreto 1530 de 1996</b>	Accidente de Trabajo y Enfermedad Profesional con muerte del Trabajador.
<b>Resolución 2346 del 2007</b>	Regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.
<b>Resolución 1918 de 2009</b>	Por la cual se Modifica los artículos 11 y 17 de la Resolución 2346 de 2007 y se dictan otras disposiciones
<b>Decreto 1477 del 2014</b>	Por la cual expide la tabla de enfermedades laborales

---

<b>Decreto Único Reglamentario 1072 de 2015. Libro 2 parte 2 titulo 4 capitulo 6</b>	Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo
--	--

---

<b>Decreto 457 de marzo de 2020</b>	Ordenar el aislamiento preventivo obligatorio de todas las personas habitantes de la República de Colombia, a partir de las cero horas (00:00 a.m.) del día 25 de <b>marzo de 2020</b> , hasta las cero horas (00:00 a.m.) del día 13 de abril de <b>2020</b> , en el marco de la emergencia sanitaria por causa del Coronavirus COVID-19.
-------------------------------------	--

---

<b>Circular 0041 del 2020</b>	En la cual se imparten lineamientos básicos para el correcto desarrollo del trabajo en casa, los cuales deben ser atendidos por trabajadores, empleadores y administradoras de riesgos laborales.
-------------------------------	---

---

<b>Ley 2088 de 2021</b>	Por la cual se regula el Trabajo en casa y se dictan otras disposiciones
-------------------------	--

---

<b>Normas ISO 6385</b>	Principios ergonómicos para proyectar sistemas de trabajo
------------------------	---

---

<b>Norma Técnica (NTC 3995)</b>	Conceptos básicos para la aplicación de la terminología de la ergonomía en cualquier población, región, empresa, grupo de trabajo, y comunidad académica e investigativa en Colombia.
---------------------------------	---

---

<b>Norma Técnica (NTC 5831)</b>	Establece los requisitos ergonómicos para trabajar con pantallas video terminales
---------------------------------	---

---

<b>Norma Técnica (NTC 5655)</b>	Establece los principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo.
---------------------------------	--

---

Nota: Fuente Propia año 2021

## **Diseño Metodológico**

### **Enfoque y Tipo**

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que estudia la realidad en su contexto natural, recolecta datos basados en la observación de comportamientos naturales con datos estadísticos por medio de mediciones y se presentan resultados de tipo numérico; aplicando un método objetivo científicos. (Sampieri et al, 2014).

Es una investigación de tipo descriptivo con corte transversal, solo se realizará una vez la toma de datos, mediante observación, aplicación de cuestionarios, trabajo de campo y análisis documental.

### ***Población***

Inicialmente se contempló una población de 8 docentes de la Institución Educativa Departamental de Pueblo Nuevo (Nilo-Cundinamarca, tienen un nombramiento en planta de personal, trabajan 8 horas diarias realizando actividades académicas y administrativas, solo 7 docentes participaron voluntariamente en la investigación, ya que uno está en proceso de desvinculación.

### ***Instrumentos Aplicados***

#### **Cuestionario Nórdico de kuorinka**

Se utilizó el (Kuorinka C. N., 1987), como prueba de tamizaje epidemiológico de la sintomatología relacionados con DME. El cuestionario, que se encuentra en el Anexo 1, consta de 5 secciones: datos sociodemográficos, presencia y localización del DME, evolución del DME, Severidad de la sintomatología, efecto en el ámbito laboral y atribución de las molestias percibidas.

Este cuestionario ha sido muy útil y su uso ha sido extendido en el mundo, se ha adaptado en países como España, Chile, Perú, Ecuador y también en diversas ocupaciones laborales.

En el caso de la adaptación para la población española, (Martínez et al, 2014) determina que el instrumento tiene una validez de constructo con un consistencia y fiabilidad del 0.727 y 0.816.

**Tabla 4**

*Ejemplo de variables Sociodemográficas, Corporales, Sintomatología y factores Asociados aplicados.*

Tipo De Variable	Variable	Definición	Naturaleza De La Variable	Nivel de Medición	Categoría / Unidad De Medida
<b>Sociodemográfica</b>	Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo hasta hoy en día	Cuantitativa	Razón-Discreta	Años cumplidos
	Sexo del Trabajador	Característica diferenciada que define la sexualidad del individuo	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
	Lateralidad	Preferencia de uso de un hemicuerpo	Cualitativa	Nominal	Diestro(a), Zurdo(a), Ambidiestro (a)
<b>Segmentos corporales</b>	Cuello	Parte del cuerpo que une cabeza y tronco	Cualitativa	Nominal	Segmento corporal
	Hombro	Parte superior lateral del tronco de los seres humanos de donde nace el brazo	Cualitativa	Nominal	Segmento corporal
	Espalda	Parte superior de la columna vertebral	Cualitativa	Nominal	Segmento corporal

Alta

Codo	Parte del cuerpo que une el brazo con el antebrazo	Cualitativa	Nominal	Segmento corporal
Muñeca	Parte del cuerpo que une el antebrazo con la mano	Cualitativa	Nominal	Segmento corporal
Mano	Extremidad del cuerpo humano que va desde la muñeca hasta los dedos	Cualitativa	Nominal	Segmento corporal
Espalda Baja	Parte posterior y baja de la columna vertebral, comprende las vértebras lumbares	Cualitativa	Nominal	Segmento corporal
Cadera	Parte del cuerpo donde se une la pelvis y las piernas	Cualitativa	Nominal	Segmento corporal
Rodilla	Conjunto de partes blandas y duras que forman la unión del muslo con la pierna	Cualitativa	Nominal	Segmento corporal
Tobillo	Parte del cuerpo que une la pierna y el pie	Cualitativa	Nominal	Segmento corporal
Presencia de dolor	Experiencia sensorial Y emocional, generalmente desagradable.	Cualitativa	Nominal	Sí No
	Ocurrencia del dolor en un periodo de tiempo determinado según Cuestionario Nórdico Estandarizado	Cuantitativa	Intervalo	0 días 1 a 7 días 8 a 30 días o mas
Intensidad del Dolor	Percepción de la persona acerca del grado del dolor, Según escala Análoga de dolor	Cualitativa	Ordinal	Ausencia de dolor Leve Moderado Severo

<b>Factores asociados a la empresa</b>	Síntomas en últimos 12 meses	Percepción de dolor molestia en los últimos 12 meses	Cualitativa	Nominal	Sí No
	Síntomas en últimos 7 días	Percepción de dolor molestia en los últimos 7 días	Cualitativa	Nominal	Sí No
	Antigüedad d en la empresa	Tiempo exacto de permanencia en la empresa (Expresa en años)	Cuantitativa	Razón-Continua	Número de años
	Tipo de cargo	Característica del cargo	Cualitativa	Nominal	Operativo Administrativa
	Área de Trabajo	Lugar de desempeño de las Actividades laborales	Cualitativa	Nominal	Área Administrativa Área operativa

---

Nota: Fuente propia año 2021.

### **Método REBA**

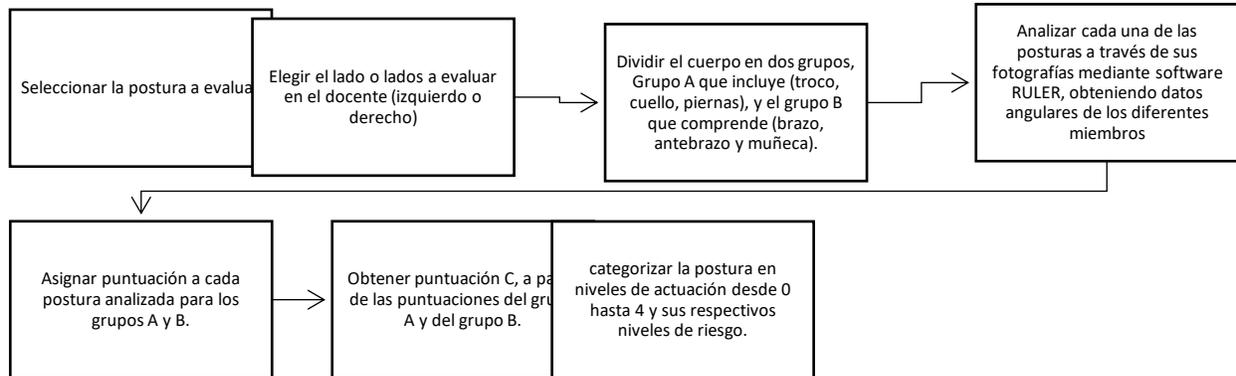
Revisados los diferentes métodos para evaluación ergonómica se seleccionó el Método REBA, que (Tejana, 2016), lo plantea como “una herramienta que estudia las posturas de los trabajadores”, el método tiene una alta generalidad, aplicable a cualquier sector o actividad laboral.

Para la aplicación del método se deben determinar factores, de tiempo de observación y dividir el cuerpo en grupo A: Tronco, cuello y piernas. Y grupo B: Brazo, antebrazo y muñecas y es una herramienta capaz de cuantificar el nivel de riesgo ergonómico al que está expuesto el trabajador.

## Aplicación del Método

### Figura 3

#### Aplicación del método



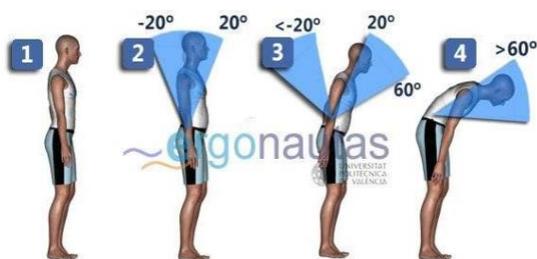
Nota: Fuente propia año 2021

Con el software de Argonautas de la Universidad Politécnica de Valencia se realizó la evaluación postural, es de acceso gratuito y mediante la herramienta RULER se adjunta las fotografías permitiendo medir los ángulos, ayudando así a determinar la mayor carga postural. Ofreciendo un sistema de valor para evaluar la actividad muscular según la postura y el análisis se van evidenciando según sus ángulos, postura y medición según el grupo estudio como lo consiguiente:

## Evaluación Grupo A

### Figura 2

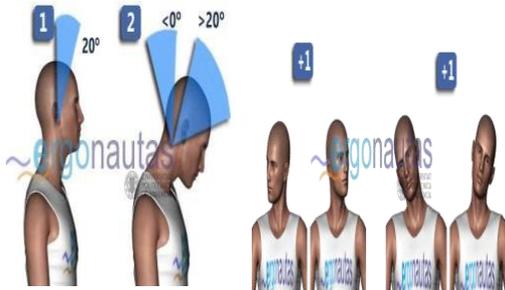
#### Medición ángulo del tronco



Nota: Fuente (Ergonautas Valencia, 2006)

### Figura 3

Medición ángulo del cuello



Nota: Fuente (Ergonautas Valencia, 2006)

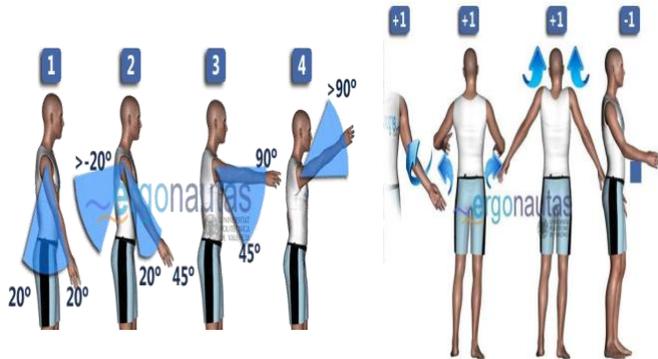
### Figura 4

Puntuación de las piernas

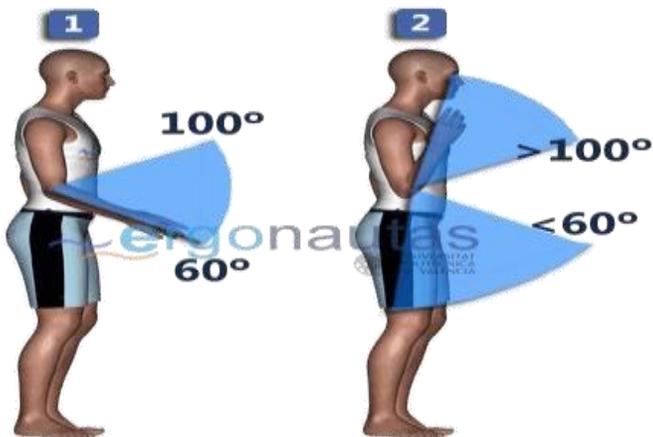


Nota: Fuente (ergonautas Valencia, 2006)

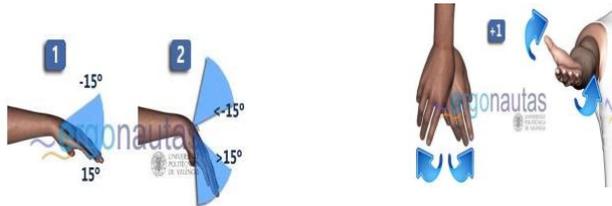
### Evaluación grupo B

**Figura 5***Medición del ángulo del brazo*

Nota. Fuente (Ergonautas Valencia 2006)

**Figura 6***Medición del ángulo del antebrazo*

Nota: Fuente (Argonautas Valencia, 2006)

**Figura 7***Medición del ángulo de la muñeca*

Nota: Fuente (Argonautas Valencia, 2006)

**Grupo A.****Figura 8***Cuello*

TRONCO	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Nota: Fuente (Ergonautas Valencia, 2006)

El grupo A tiene un total de 60 combinaciones posturales para el tronco, cuello y piernas. La puntuación obtenida de la tabla A estará comprendida entre 1 y 9; a este valor se le debe añadir la puntuación resultante de la carga/ fuerza cuyo rango está entre 0 y 3.

**Grupo B.**

**Figura 9***Brazo*

BRAZO	ANTEBRAZO					
	1			2		
	MUÑECA					
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	3	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Nota: Fuente (Ergonautas Valencia, 2006)

El grupo B tiene un total de 36 combinaciones posturales para la parte superior del brazo, parte inferior del brazo y muñecas, la puntuación final de este grupo, tal como se recoge en la tabla B, está entre 0 y 9; a este resultado se le debe añadir el obtenido de la tabla de agarre, es decir, de 0 a 3 puntos

**Figura 10** *Hoja de puntuación**Hoja Puntuación.*

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Nota: Fuente (Argonautas Valencia, 2006)

Los resultados A y B se combinan en la Tabla C para dar un total de 144 posibles combinaciones, y finalmente se añade el resultado de la actividad para dar el resultado final REBA que indicará el nivel de riesgo y el nivel de acción

### Figura 11

*Nivel de actuación según puntuación método REBA*

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

*Nota: Fuente (Argonautas Valencia, 2006)*

## Resultados

La tabulación de la información se presenta conforme a los objetivos, de las variables sociodemográficas de la población investigada, la sintomatología relaciona con los DME cuestionario Nórdico de Kuorinka y el nivel del riesgo postural observado y obtenido en el Método REBA.

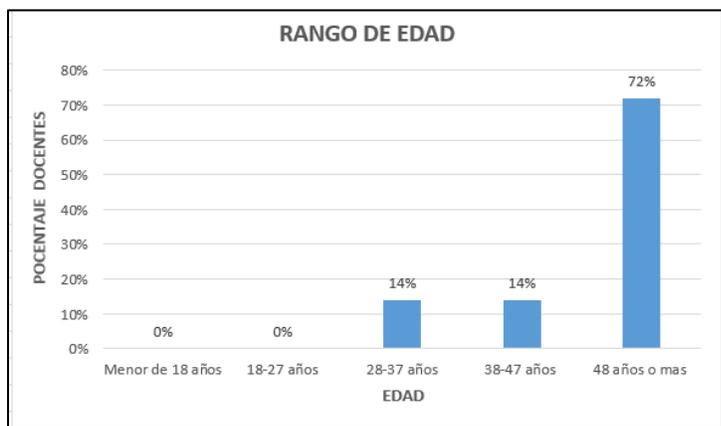
De siete (7) docentes (100% de la población) para aplicación de encuesta y arrojó los siguientes resultados.

### ***Variables sociodemográficas***

Para la continuidad del proceso investigativo, se aplica una encuesta para la caracterización del perfil socio demográfico en la población docente de la institución educativa departamental PUEBLO NUEVO, Se escogió una muestra de siete (7) docentes (100% de la población) para aplicación de encuesta y arrojó los siguientes resultados:

**Figura 12**

### *Rango de edad*



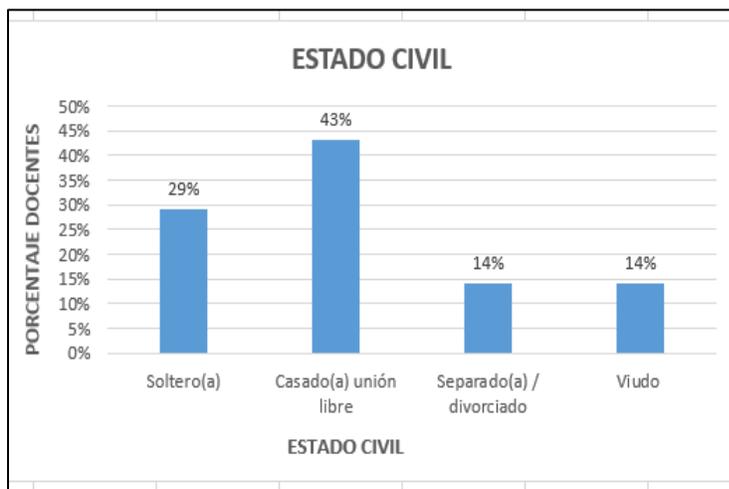
Nota: Fuente propia año 2021

Se evidencia que el 14% se encuentran en un rango de edad de 28 a 37 años, al igual que 14% de los docentes entre los 38 y 47 años; mientras que el 72% de la población

tiene 48 años o más, dato que es relevante ya que el proceso natural de envejecimiento tiene efectos en el sistema musculo esquelético, la densidad ósea comienza a disminuir, las articulaciones experimentan cambios y se pierde musculatura.

**Figura 13**

*Estado Civil*

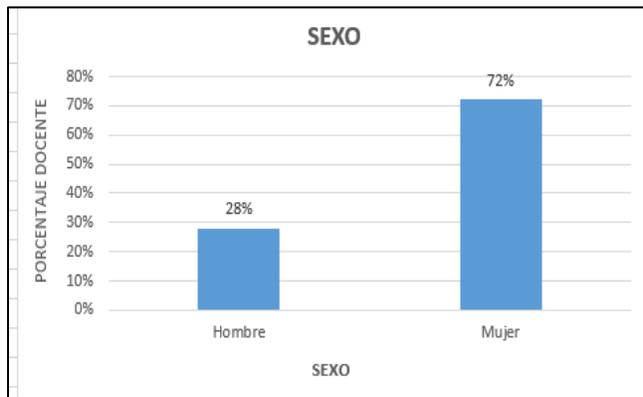


Nota. Fuente propia 2021

El estado civil de nuestra población estudio es variable y se puede evidenciar que el 43% de los docentes son casados y viven en unión libre mientras que el 29% se encuentran solteros y tan solo el 14% se encuentran separados y divorciados al igual que el 14% manifiesta viudez. El estado civil puede aportar un aspecto relevante en el desarrollo investigativo ya que la convivencia y las relaciones afectivas y emocionales pueden generar no solo afecciones de tipo emocional o psicológico sino también afectación física y dolores. Reflejados en la funcionalidad de la persona y el desempeño laboral.

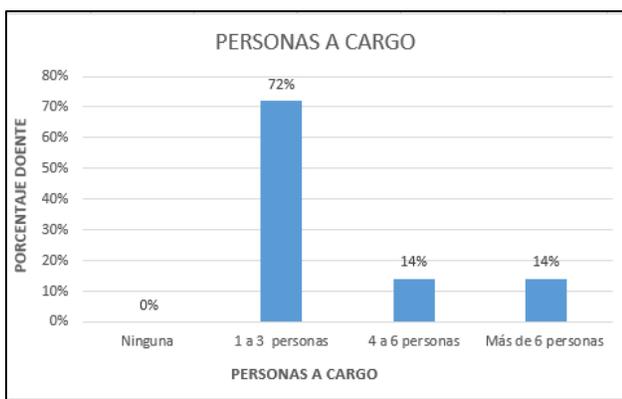
**Figura 14**

Sexo



Nota: Fuente propia 2021

El cuerpo de docentes de la institución educativa pueblo nuevo, está compuesto por un porcentaje mayor de mujeres con un 72%, mientras que un 28% corresponde al personal masculino de la misma. dato relevante que permite identificar las diferencias físicas y biomecánicas que se presentan en la composición musculo esquelética entre hombres y mujeres.

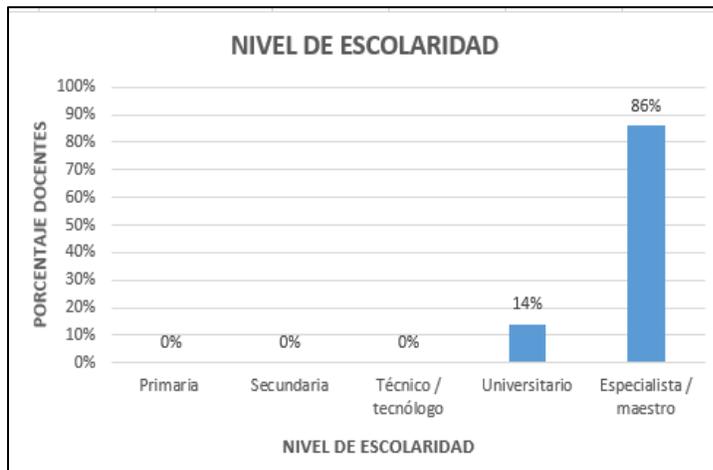
**Figura 15***Número de personas a cargo*

Nota: Fuente propia 2021

Se identifica que el 72% de la población docente tienen de 1 a 3 personas a cargo, mientras que el 14% tienen 4 a 6 el otro 14% restante tienen más de 6 personas a su cargo.

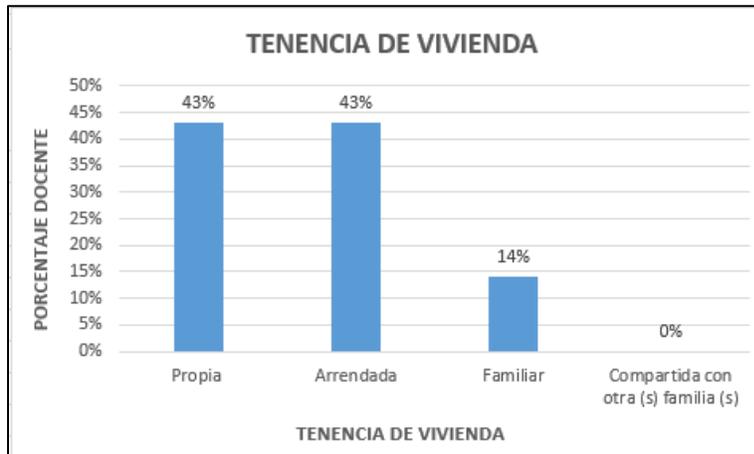
**Figura 16**

*Nivel de escolaridad*



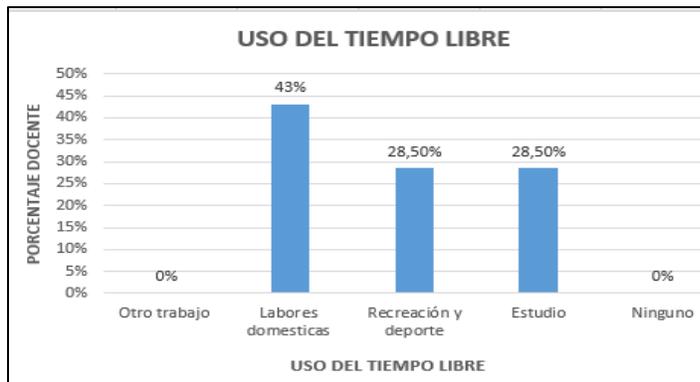
Nota: Fuente propia 2021

El 86% con nivel educativo de especialista/maestro mientras que el 14% su nivel académico es universitario, dando cumplimiento a los requisitos del cargo y escalafón profesional. Este dato investigativo da a conocer que las personas encuestadas llevan una larga trayectoria de formación académica, definidas en tiempos de estudio y realización de actividades y tareas que pueden ser relacionadas directamente con las jornadas y áreas de trabajo, las cuales pueden demandar adopción de posturas inadecuadas generando riesgo de enfermedades biomecánicas o de higiene postural.

**Figura 17***Tendencias de vivienda*

*Nota: Fuente (Solano, 2022)*

La tenencia de vivienda en la población encuestada se evidencia en el mayor porcentaje, con un 43 % en vivienda propia, 43% vivienda arrendada; mientras que el 14% de ellos habitan en vivienda familiar. Esta información recolectada es también una parte importante para el reconocimiento de la adecuación de espacios y áreas de descanso que tiene la población estudiada; como opinión personal el lugar donde vivimos es un ambiente organizado y personalizado para las jornadas y tiempos de recuperación y pausa ante jornadas y actividades laborales. Ya que según la revista VITONICA en una de sus publicaciones, manifiesta que el descanso provoca una buena recuperación muscular y mejor rendimiento.

**Figura 18***Uso del tiempo libre*

Nota: Fuente propia 2021

Se puede demostrar que según la encuesta realizada a los docentes de la institución educativa de PUEBLO NUEVO el 43% usa su tiempo libre en labores domésticas mientras que el 28,5% realizan actividades de recreación y deporte y un 28,5% restante utilizan su tiempo libre para estudiar. Es posible relacionar este aspecto con el estudio del riesgo postural y sintomatología osteomuscular, ya que el aprovechamiento del tiempo libre incide en los buenos hábitos de vida y beneficios para mejorar la calidad de vida y rendimiento laboral.

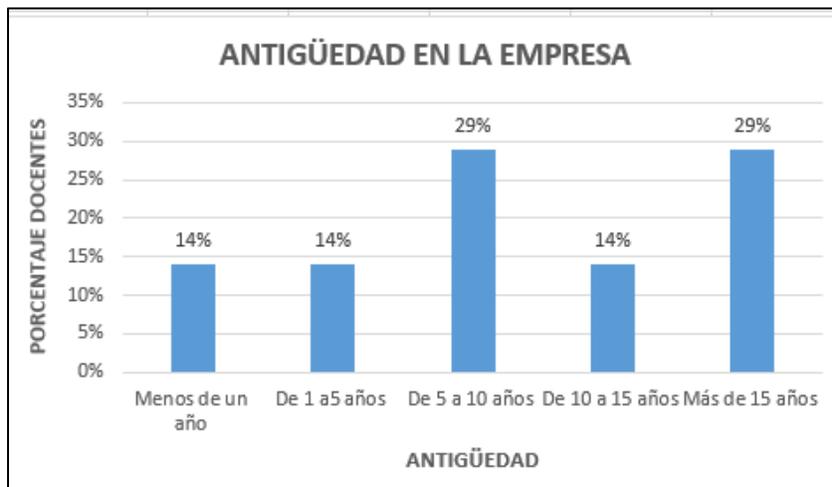
**Figura 19***Promedio de ingresos*

Nota: Fuente propia 2021

Se puede evidenciar que el 43 % de la población docente encuestada cuentan con ingresos de 1 a 3 salarios mínimos legales vigentes, el 28,5% que obtiene un promedio de 4 a 6 salarios mínimos, mientras que el otro 28,5% recibe una variable de 5 a 6 salarios mínimos en sus ingresos mensuales. El conocer el promedio de ingresos en nuestra población estudio tiene un valor agregado y aporta al proceso investigativo en el reconocimiento de la capacidad económica que tiene nuestra población estudio para la adquisición de productos que puedan mejora el sostenimiento de la buena salud como, compara de proteínas, suplementos, entre otros, que pueden ser beneficiosos al momento de detectar afecciones osteomusculares o lesiones provocadas por las actividades laborales.

### Figura 20

*Antigüedad de la empresa*

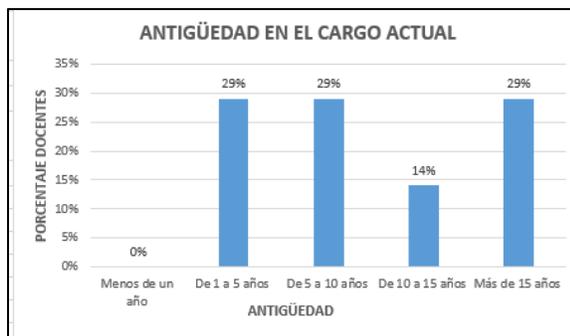


*Nota: Fuente propia año 2021*

El 29% de la población son trabajadores antiguos y pertenecen a la institución con una antigüedad de 5 a 10 años, así como otro 29% de los encuestados manifiesta llevar más de 15 años activos y en servicio, mientras que para un 14% su antigüedad figura entre menos de un año, el otro 14% con 1 a 5 años de antigüedad y el 14% restante de 10 a 15 años activos y en servicio.

**Figura 21**

Antigüedad en el cargo actual

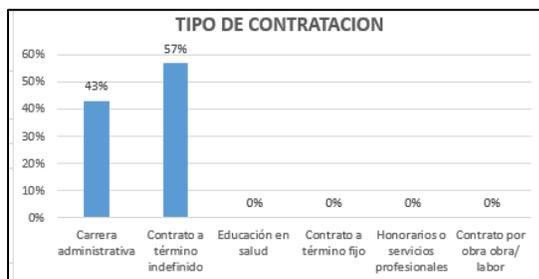


Nota: Fuente propia año 2021

Como complemento de la anterior pregunta se puede evidenciar que en el cargo actual como docentes un 29% de los trabajadores encuestados se desempeña en el cargo actual de 1 a 5 años al igual que un 29% de 5 a 10 años y el otro 29% más de 15 años, en comparación al 14% restante que manifiesta antigüedad de 10 a 15 años.

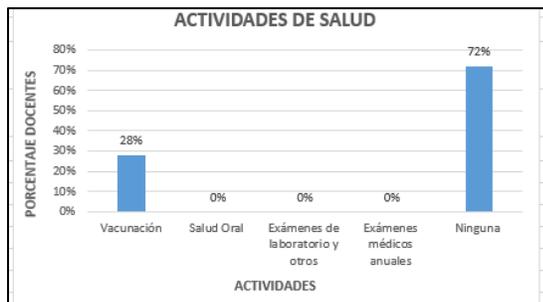
**Figura 22**

*Tipo de contratación*



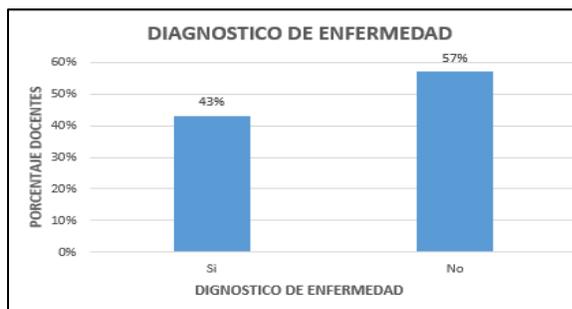
Nota: Fuente propia año 2021

El 43% de los docentes se encuentra vinculado a Carrera Administrativa y el 57% asimila el término Carrera Administrativa con un Contrato a término indefinido, lo que permite deducir de acuerdo al tipo de vinculación y antigüedad en el cargo que existe una estabilidad en el empleo.

**Figura 23***Participación en actividades de salud*

Nota: Fuente propia año 2021

El 72% no ha participado en ninguna actividad de salud y que en un bajo porcentaje; con el 28% si ha participado en actividades de salud, siendo jornadas de vacunación la más relevante. Con el avance investigativo se define importante conocer si la población que se estudia, participa en actividades de promoción y prevención de la salud y así mismo poder comprobar las acciones de autocuidado que toman los docentes para prevenir enfermedades y estar orientados e informados sobre los riesgos que pueden afectar su salud.

**Figura 24***Diagnóstico de enfermedad*

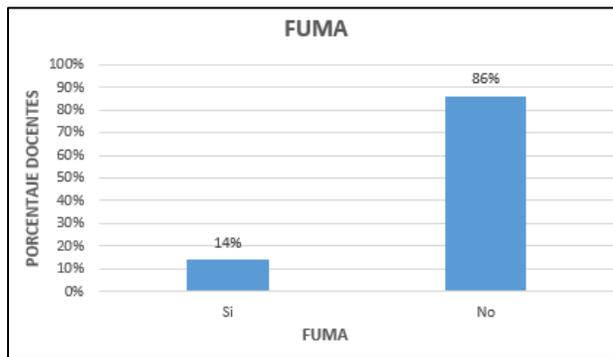
Nota: Fuente propia año 2021

El 57% no presenta ningún diagnóstico de enfermedad, mientras que el 43% ha sido diagnosticado con enfermedades, que son controladas y no afectan su productividad. El

diagnostico de enfermedad es directamente relacionado con el proceso investigativo ya que puede ayudar a comprender, cualquier situación, la importancia y como se debe actuar ante posibles consecuencias identificadas. Es por ello que es importante que se identifiquen trastornos musculo esqueléticos; según la organización mundial de la salud (OMS) estas afecciones pueden causar limitaciones de las capacidades funcionales e incapacidad permanentes, limitaciones en la movilidad, la destreza. Lo que puede llegar a reducir la capacidad de las personas para trabajar

**Figura 25**

*Fuma*



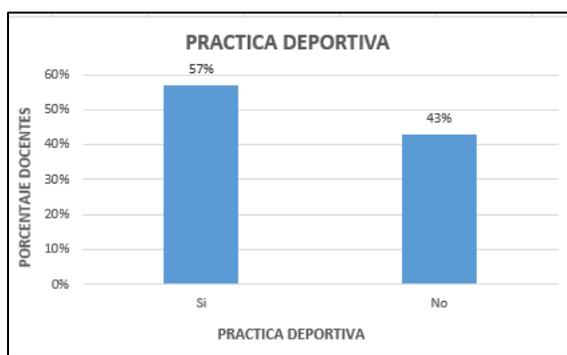
Nota. Fuente propia año 2021

El 86% no fuma mientras que un 14% si fuma esporádicamente. Este aspecto, es importante y relevante en la investigación ya que hay que tener en cuenta que los malos hábitos en el estilo de vida diario ,pueden llegar a generar daños en la salud, fumar según un estudio internacional dirigido por los investigadores de la universidad de california en San Diego EE.UU, el humo del tabaco también puede destruir los vasos sanguíneos que portan oxígeno y nutrientes a los músculos de las piernas, reduciendo notablemente la capacidad para hacer ejercicio.

**Figura 26***Consumo bebida alcohólica*

Nota: Fuente propia año 2021

El 57% no consume bebidas alcohólicas, mientras que el 43% si consume algún tipo de bebida alcohólica esporádicamente. Aporta información de interés para el proceso investigativo y a su vez da a conocer que los malos hábitos diarios en nuestra población encuestada no son de práctica común y se muestra que según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el no consumir bebidas alcohólicas con frecuencia evita que los músculos se debiliten.

**Figura 27***Práctica deportiva*

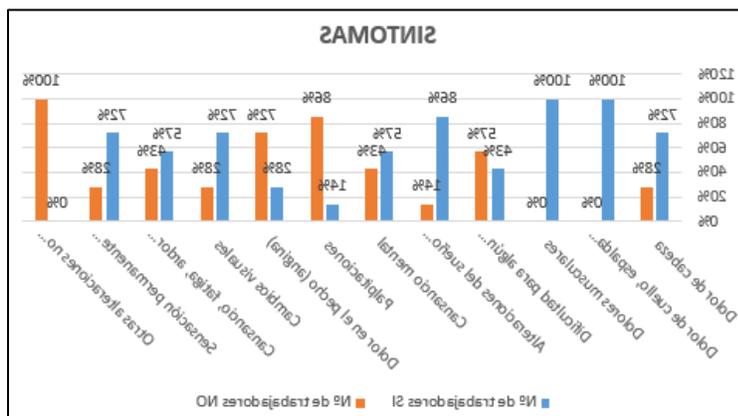
Nota. Fuente propia año 2021

El 57% de ellos si realizan una práctica deportiva, mientras que el 43% define que no practican deporte y no tienen ningún interés por alguno. Dando continuidad al proceso de

investigación, la aplicación de esta encuesta define importante conocer en la población estudio, el interés por la práctica deportiva, ya que es fundamental la relación que ofrece, para conocer los beneficios que se reciben y a su vez aporta un dato importante sobre las lesiones musculoesqueléticas que se pueden generar al momento de hacer deporte. Un dato importante publicado por la revista SCIELO es que las tasas de lesión se encuentran en unas 1,7 y 53 lesiones por cada 1.000 horas de práctica deportiva que explican la incidencia en los diferentes tipos de edades y los métodos de práctica.

**Figura 28**

*Molestias en los últimos 6 meses*



Nota. Fuente propia año 2021

Como seguimiento a la sintomatología de la población docente, se puede evidenciar que el 100% ha sentido dolor de cabeza y dolor en el cuello siendo los síntomas más frecuentes y presentes en esta población, las alteraciones del sueño se presentan en un 86% en comparación con las palpitaciones y los dolores en el pecho que son los síntomas son menos frecuentes y no se han presentado en momentos de su jornada laboral o al terminar la misma. La recolección de este dato ocupa un lugar fundamental en la relación que presenta conocer los síntomas o dolencias más comunes en la población estudio, ya que brinda una alerta para poder definir si puede ser necesario un diagnóstico más profundo de salud e

identificar si el desarrollo de las actividades laborales hace parte de las causas que generan la sintomatología presentada en el grupo de docentes encuestados.

**Figura 29**

*Condiciones laborales*



Nota: Fuente propia año 2021

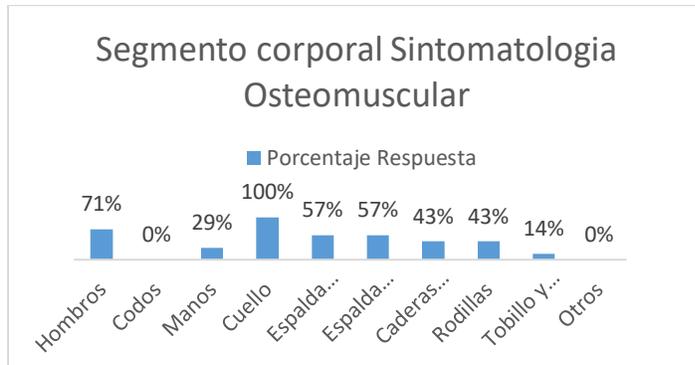
El 86% de ellos si tienen conocimiento de los riesgos a los cuales están expuestos en el desarrollo de sus actividades, mientras que el 14% no conocen los riesgos. A su vez el 100% coincidieron en que, la altura de la superficie del trabajo es la adecuada a su estatura, la silla y la labor que realiza, el espacio es suficiente para variar la posición de las piernas y rodillas, disponen de espacio suficiente para realizar sus actividades y el trabajo que desempeña le permite aplicar sus habilidades y conocimientos; pero aunque cuenta con espacio adecuado el 72% dice que la silla no es cómoda y no permite ajustar a la medida y no Consideran adecuada la distribución del horario de trabajo, de los turnos, de las horas de descanso, horas extras y pausas. Este dato es parte fundamental en el proceso investigativo ya que ayuda a identificar el conocimiento que tiene el grupo estudio, en relación con las condiciones que presenta su lugar de trabajo y como su actividad

laboral y el tiempo de exposición tiene algunos aspectos negativos que pueden generar o son causa de afecciones musculo esqueléticas y de futuras lesiones.

### **Sistema De Vigilancia Biomecánico, Encuesta Osteomuscular-Cuestionario Nórdico**

**Figura 30**

*Segmento con sintomatología osteomuscular*

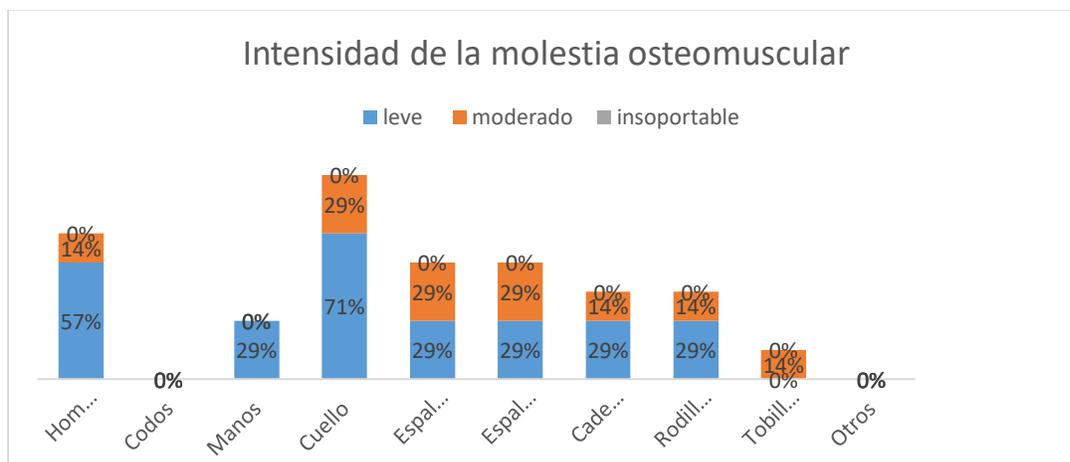


Nota: fuente propia año 2021

Los segmentos corporales con mayor prevalencia son cuello 100%, el 71% hombros y 57% espalda alta y baja respectivamente. En miembros inferiores cadera y muslos con el 43%, 43% rodillas y 14% tobillo y pies.

**Figura 31**

*Cuestionario Nórdico*



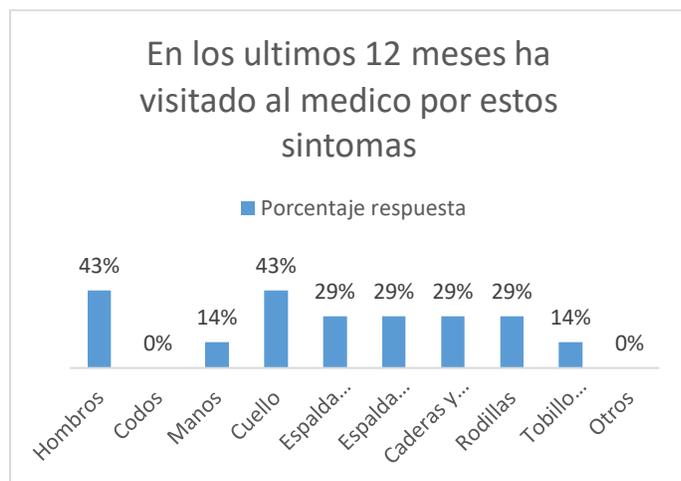
Nota: fuente propia año 2021

La mayoría de los encuestados reportan una intensidad leve, en miembros superiores como cuello el 71%, hombros 57% y manos, miembros inferiores como espalda alta, baja, caderas y muslos y rodillas con el 29%; en sintomatología moderada se evidencia que el 29% de los encuestados considera que la intensidad es más fuerte en extremidades como manos, espalda alta y baja, cadera y rodillas. La sintomatología común y con intensidad moderada es el 14% que presentan dolores en hombros, rodillas, tobillos y pies y caderas y muslos, es importante verificar el tiempo de permanencia del dolor.

Este dato recolectado orienta a la identificación de las dolencias o molestias presentadas en diferentes extremidades del cuerpo, siendo información clave para la identificación de daños articulares y afecciones musculoesqueléticas que se pueden generar en el desarrollo de las actividades y tareas diarias; permitiendo definir la proposición de los planes de pausas activas y mejora de la condición laboral.

### Figura 32

*Visita al médico por síntomas presentados en los últimos 12 meses*



Nota: Fuente propia año 2021

El 43% de ellos ha visitado el médico en los últimos 12 meses debido a la sintomatología en hombros y cuello, ya que es la más frecuente y común en la población, el 29% de los encuestados realiza visita en los últimos 12 meses por sintomatología común en espalda alta, espalda baja, rodillas, caderas y muslos; el 28% visitó el médico por sintomatología en hombros, tobillos y pies. Esta información recolectada y aporta información importante ya que permite conocer con qué frecuencia los docentes visitan su médico, antecedentes y reportes médicos por el tipo de tipo de afección que presenta o puede presentar musculoesquelética

### Figura 33

*Interferencia en el trabajo en los últimos 12 meses*



Nota: Fuente propia año 2021

El 70% de los docentes, presentan impedimento para realizar sus actividades externas en sus extremidades como cuello, espalda alta, rodillas, tobillo y pies, caderas y muslos, ya que la sintomatología interfiere sustancialmente.

## Resultados Evaluación Método REBA

**Tabla 2**

### *Resultados método REBA*

Población	Evaluated	Puntuación
<b>Tronco</b>		
Tronco erguido	7	1
<b>Cuello</b>		
Flexión entre 0° y menos 20°	3	1
Flexión entre menos 20° o extensión	4	2
<b>pierna</b>		
Sentado con soporte bilateral simétrico	7	1
Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	7	+1
<b>Antebrazo</b>		
Flexión entre 60° y 100°	2	1
Flexión entre menos 60° y menos 100°	5	2
<b>Brazo</b>		
Extensión más de 20° o flexión más de 20° o 45°	7	2
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	7	-1

Brazo abducido o brazo rotado 7 +1

### Muñeca

Posición Neutra 7 1

Nota. Fuente propia año 2021

## Figura 34

*Puntuación segmento corporal A*

TRONCO	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Nota. Ergonautas 2006

## Figura 35

*Puntuación segmento corporal B*

BRAZO	ANTEBRAZO					
	1			2		
	MUÑECA					
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	3	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Nota: Fuente (Argonautas Valencia, 2006)

**Figura 36***Puntuación final*

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Nota: Fuente (Ergonautas Valencia, 2006)

**Figura 37***Clasificación nivel de riesgo*

Puntuación Final	Nivel de Acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 - 3	1	Bajo	Puede ser necesaria actuación.
4 - 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 - 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 - 15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Nota: Fuente (Ergonautas Valencia, 2006)

La puntuación final es de 2 lo que indica que el nivel de riesgo es bajo y la actuación puede ser necesaria.

## Análisis y Discusión

Al realizar el estudio para la identificación de sintomatología osteomuscular y el riesgo postural que está adoptando los docentes de bachillerato, donde la participación fue de 7 docentes, donde el 86% de los encuestados determinaron la prevalencia sintomatológica en las zonas corporales de cuello, codos, muñecas, rodillas, espalda baja,

Mediante el Método REBA, se encuentra que los docentes requieren una atención y actuación debido a las posturas adoptadas por estos ya que la valoración identificada es de 2 causando molestias de tipo musculo esquelética, haciendo intervenciones a su salud física.

En la Institución Educativa Pueblo Nuevo, se determina la sintomatología de dolor lumbar mediante la aplicación del método REBA, según los ángulos de las posturas inadecuadas, donde nos indica que los miembros evaluados presentan un riesgo de nivel bajo y medio.

La población objeto presenta molestia del dolor por región corporal desde hace 6 meses relacionadas con los desórdenes musculo esqueléticos, pero ninguno ha sido diagnosticado con enfermedades relacionadas.

De acuerdo con la información suministrada la intensidad y molestia del dolor por región corporal es moderada e interfiere sustancialmente al momento de realizar sus actividades diarias.

Según los resultados determinados del cuestionario Nórdico, el 43% de la población docente de la Institución presenta molestias en cuello, hombros y rodillas consecutivamente.

La sintomatología se presenta durante y al finalizar la jornada académica laboral, esto se relaciona al estar toda la jornada en posición sedente y no realizar un cambio o alteración postural.

## Conclusiones

En la caracterización de la población se encontró que el 72% de la población es de género femenino y el 28% es masculino; el rango de edad que predomina es de 48 años en adelante, el 29%, respecto a los hábitos de vida el 90% de la población no fuma, el 57% tiene actividad física y un 43% utiliza su tiempo libre en labores domésticas. Respecto a las condiciones laborales tienen una jornada entre 8 a 10 horas diarias y su vinculación es mediante Carrera Administrativa por Concurso de Méritos, frente a la antigüedad en el cargo un grupo que corresponde al 29%, lleva 15 años o más ejerciendo la docencia.

En la identificación de sintomatología osteomuscular el 100% manifiesta presentar algún síntoma, los principales segmentos que presentar dolor o molestia son cuello 100%, hombro 71%, espalda alta 57% y espalda baja 57%. Resultados que concuerdan con los antecedentes de la investigación donde se evidencia sintomatología en miembros superiores.

Respecto a la percepción sobre la intensidad del dolor o molestia es leve o moderado y la permanencia de los síntomas en los últimos 7 días o una semana continua los últimos 12 meses se reporta en cuello 71%, hombros 43% y espalda baja 43%. Lo que indica un signo de alarma si se asocia con las consultas al médico, dato interesante para un Sistema de Vigilancia Epidemiológica.

En los resultados del método REBA se concluye, que 3 docentes tienen una posición erguida, flexión del cuello entre  $0^\circ$  y  $<20^\circ$ , 6 de ellos cuentan con un punto de apoyo en el brazo, 7 tienen una flexión del antebrazo  $<60^\circ$  o  $>100^\circ$  y los 7 tienen un soporte bilateral simétrico en las piernas y una posición neutra de la muñeca

Se concluye que el nivel de riesgo postural por carga estática de los docentes de la Institución Educativa Departamental Pueblo Nuevo es nivel medio con una puntuación de 2 lo

que indica que el nivel de riesgo es bajo y la actuación puede ser necesaria relacionado con los DME.

## Recomendaciones

Sin duda alguna, la identificación oportuna de los factores de riesgo, permiten realizar controles y tomar medidas correctivas sobre la labor o sobre lo que atente de forma negativa la realización de estas, rediseñando los puestos de trabajo logrando contribuir de forma positiva sobre la reducción del riesgo mismo reflejados en los trastornos musculoesqueléticos que pueden afectar la eficacia y eficiencia de la labor prestada.

Promover la ergonomía como cultura preventiva entre los trabajadores de la institución, en cuanto capacitaciones de cuidado personal activo y adecuado, pausas activas para el rendimiento cotidiano de sus actividades académicas laborales, revisiones periódicas de los puestos de trabajo y posturas adecuadas y en sus demás factores saludables en tejido productivo a todos los niveles organizacionales, promocionando un cambio de hábitos y conductas, que contribuyan a reducir la elevada incidencia de riesgos biomecánicos y de trastornos músculo esquelético asociados, que afectan a miles de trabajadores del sector educativo.

Es necesario profundizar en los factores individuales, organizacionales y medio ambiente del trabajo para conocer su asociación con la aparición de los DME, así como desarrollar estrategias o programas encaminadas a la promoción y prevención de la salud, con la ayuda del demás semillero del Programa, por lo cual pueden surgir otras propuestas de investigación que aporten a la solución de esta problemática.

## Referencias

- Aguaysa, C. (2019). *Posturas de trabajo y su relación con la sintomatología de dolor lumbar en docentes de enseñanza primaria general nivel inicial* (Doctoral dissertation, Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato). Repositorio Institucional UTA. [https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29218/1/Tesis\\_%20t1536mshi.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29218/1/Tesis_%20t1536mshi.pdf)).
- Barrios Puerta, C. M. (2019). Factores relacionados a la sintomatología dolorosa osteomuscular de cuello y espalda en docentes de una institución educativa de la ciudad de Armenia, 2018.
- Castañeda Zapata, D. Y., Moreno Vélez, C., Vergara Cardona, D. M., & Gómez, L. (2013). Sintomatología osteomuscular y factor de riesgo postural en docentes de primaria y bachillerato. *Revista Colombiana De Salud Ocupacional*, 2(2), 25–27. Recuperado a partir de [https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc\\_salud\\_ocupa/article/view/4834](https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/4834)
- Ergonautas Valencia, U. P. (2006). *Ergonautas*. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/>
- Fajardo Rodríguez, A. N. (2016). *Prevalencia del desorden músculo-esquelético asociado a la actividad docente en instituciones distritales de la localidad de Usme, Bogotá, DC* (Doctoral dissertation, Universidad del Rosario).
- Gómez, M. M. (2015). Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 4(14), 85-102.
- Gómez-Vélez, D. F., Leal-Terranova, O. E., & Arias-Moreno, P. (2014). Síntomas Osteomusculares en Docentes: Una revisión de la literatura. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 4(2), 24-29.

- Jiménez, Y. C. (2014). Riesgo osteomuscular y factor de riesgo ergonómico, una visión integrada en docentes. *Revista Salud, Historia y Sanidad*, 9(1), 70-83.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Sorensen, B., Andersson, G., & Jorgenssen, K. (18 de 03 de 2022). *Standrad Nordic*. Obtenido de [https://doi.org/10.1016/003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/003-6870(87)90010-X)
- Martínez, C. A. (2009). La docencia: enfermedades frecuentes de esta profesión. *Cuadernos de educación y desarrollo*, (2).
- Manuel, G. C. J., Rodrigo, C. V., & Diego, V. S. Determinación de los factores de riesgo ergonómicos que afectan al desempeño laboral de los docentes de la Unidad Educativa del Milenio "Yasuní".
- Ministerio de Trabajo. II Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales. Bogotá. D.C: Ministerio de Trabajo; 2013. Disponible en: <https://ccs.org.co/salaprensa/images/Documentos/Informe> informe ejecutivo 11% 20 encsst. pdf
- Páez León, S. T., & Bernal Vásquez, L. P. (2020). Propuesta para la mitigación de Desórdenes Músculo-Esqueléticos (DME) en los trabajadores cuyas funciones se desarrollan en el área administrativa de la sede central de la empresa AGROSAVIA.
- Palacios, R. D., Castro, S. P., Ruiz, A. M., Carvajal, R., & Gómez, L. (2012). Prevalence of musculoskeletal symptoms in workers of a private school in Cali Colombia.
- Ramírez Ramírez, P. A., & Calderón Gómez, E. D. R. (2016). Aspectos posturales: estudio inicial de las posturas que contribuyen al factor de riesgo por carga física en la actividad docente.

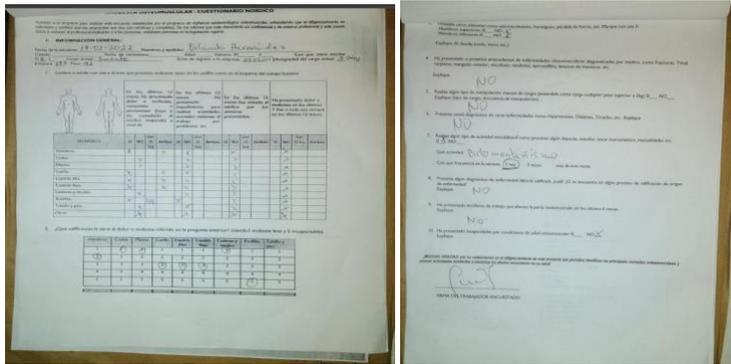
Sampieri, R., y Torres, C. P. M. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4, pp. 310-386).

México: McGraw-Hill Interamericana.

# Anexos

### Anexo 1

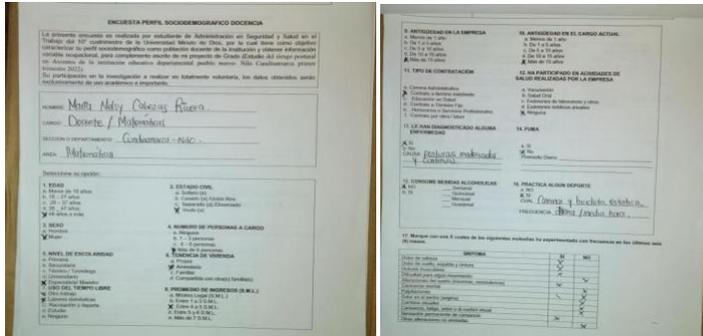
#### Cuestionario Nórdico de Kuorinka



Nota: Fuente propia año 2021

### Anexo 2

#### Encuesta perfil socio demográfico



Nota: Fuente propia año 2021

### Anexo 3

#### Fotografías de campo y población de estudio



Nota. Fuente propia año 2021

Grupo A

#### Anexo 4

Medición ángulo de tronco



Nota: Fuente propia año 2021

#### Anexo 5

Medición ángulo de cuello



Nota: Fuente propia año 2021

## Anexo 6

### *Puntuación de las piernas*



Nota: Fuente propia año 2021

Grupo B

## Anexo 7

### *Medición ángulo del brazo*



Nota: Fuente propia año 2021

## Anexo 8

### *Medición ángulo del antebrazo*



Nota: Fuente propia año 2021

## Anexo 9

### *Medición ángulo de la muñeca*



Nota: Fuente propia año 2021