

Comportamiento de los Desórdenes Músculo Esqueléticos en los Trabajadores del Sector Administrativo de la Procuraduría de la ciudad de Popayán Durante el Periodo 2022-1

Cesar Andrés Ospina Tintinago

Edith Lorena Mompotes Vargas

Harold Steven Garces Orozco

Universidad Católica De Manizales

Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo

Directora: Viviana Racero López

2022

Índice

1. Planteamiento del Problema	72. Objetivos	92.1 Objetivo General	92.2 Objetivos
Específicos	93. Justificación	104. Alcance	125. Antecedentes
176.1 Marco Conceptual	236.2 Marco Legal	286.3 Marco Contextual	317.
Diseño de la Investigación	357.1 Tipo de Investigación	357.2 Recolección de la Información	
357.3 Procesamiento de Datos	357.4 Análisis Estadístico	367.5 Población	
367.5.1 Criterios de Inclusión	367.5.2 Criterios de Exclusión	367.6 Técnica e	
Instrumentos	368. Resultados	388.1 Información Sociodemográfica de la Muestra	388.2
Prueba de Independencia Chi-Cuadrado	508.2.1 Relación del Nivel de Actuación del		
Método RULA y el Dolor	508.2.2 Prueba para Dolor y Género	528.2.3 Prueba para Dolor y	
Edad	548.2.4 Prueba para Dolor y Antigüedad	559. Conclusiones	5810.
Recomendaciones	60Referencias	61Anexos	69

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Condiciones ambientales: Descripción de la construcción</i>	33	Tabla 2. <i>Frecuencias observadas</i>	51
Tabla 3. <i>Frecuencias esperadas</i>	51	Tabla 4. <i>Prueba de Chi-cuadrado</i>	51
Tabla 5. <i>Resumen de los resultados</i>	52	Tabla 6. <i>Frecuencias observadas</i>	52
Tabla 7. <i>Frecuencias esperadas</i>	53	Tabla 8. <i>Prueba Chi-cuadrado</i>	53
Tabla 9. <i>Resumen de los resultados</i>	53	Tabla 10. <i>Frecuencias observadas</i>	54
Tabla 11. <i>Frecuencias esperadas</i>	54	Tabla 12. <i>Prueba Chi-cuadrado</i>	55
Tabla 13. <i>Resumen de los resultados</i>	55	Tabla 14. <i>Frecuencias observadas</i>	56
Tabla 15. <i>Frecuencias esperadas</i>	56	Tabla 16. <i>Prueba Chi-Cuadrado</i>	56
Tabla 17. <i>Resumen de los resultados</i>	57		

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Distribución de la muestra según su género</i>	38	Figura 2. <i>Distribución de la muestra según su edad</i>	38
Figura 3. <i>Distribución de la muestra según su talla</i>	39	Figura 4. <i>Distribución de la muestra según su lateralidad</i>	40
Figura 5. <i>Distribución de la muestra según su estado civil</i>	40	Figura 6. <i>Distribución de la muestra según su nivel de estudios</i>	41
Figura 7. <i>Distribución de la muestra según su nivel de antigüedad</i>	41	Figura 8. <i>Distribución de la muestra según las horas trabajadas</i>	42
Figura 9. <i>Distribución de la muestra según su índice de masa corporal (IMC)</i>	42	Figura 10. <i>Distribución de los síntomas de dolor</i>	43
Figura 11. <i>Distribución de los síntomas de dolor por género</i>	43	Figura 12. <i>Hombres y Mujeres con síntomas de dolor</i>	44
Figura 13. <i>Distribución de los síntomas de dolor por zona del cuerpo</i>	44	Figura 14. <i>Distribución del dolor por rango de edad</i>	45
Figura 15. <i>Distribución del dolor por rango de antigüedad</i>	45	Figura 16. <i>Dolor zona del cuerpo y género</i>	46
Figura 17. <i>Síntomas de dolor por</i>			

<i>zona del cuerpo femenino</i>	46	Figura 18. <i>Personas con incapacidad de realizar actividades,</i>			
<i>dolor constante</i>	47	Figura 19. <i>Género Total A/B</i>	48	Figura 20. <i>Edad Total A/B</i>	
	48	Figura 21. <i>Nivel de riesgo del Rula</i>	49	Figura 22. <i>Nivel de Actuación</i>	50

1. Planteamiento del Problema

Las enfermedades laborales en Colombia están definidas en el artículo 4 de la ley 1562 de 2012, donde se dicta que una enfermedad laboral es la contraída como resultado a la exposición de factores riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en que desempeña su labor un trabajador. En la segunda encuesta nacional de seguridad y salud en el trabajo realizada en el año 2013, donde se hizo una comparación de los casos reportados por las ARL durante el periodo 2009-2012, se encontró que para el año 2009 del total de los casos el 87% de las patologías estaban relacionadas con las lesiones músculo esqueléticas, en el año 2010 el porcentaje era del 89%, para el año 2011 tuvo una baja donde llegó hasta el 87% y en el año 2012 el porcentaje de esta patología se volvió a incrementar hasta el 90% de los casos registrados. Lo anterior nos indica que durante los cuatro años el componente principal son los trastornos músculo esqueléticos con respecto a las demás patologías que se reconocen como enfermedades laborales. (1) (2)

The National Institute Of Uccupation Safety and Health (NIOSH) define los desórdenes músculo esqueléticos DME como un grupo de condiciones donde están involucrados los nervios, tendones, músculos y estructuras de soporte en el cuerpo humano. La organización internacional del trabajo (OIT) también define los DME como “cualquier daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos, debido a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos, vibraciones y posturas extremas”. (3)

Un estudio realizado por NIOSH en estados unidos encontró una tasa elevada en la prevalencia de los síntomas generados por los DME en los trabajos que se evaluaron, las afecciones en espalda inferior con un 80,2%, las manos y muñecas 48,4%, hernias discales 14%,

el síndrome del túnel carpiano 16%, también aparecen otras patologías como tendinitis, bursitis, distensión muscular, enfermedades en los nervios de las extremidades superiores, el cuello y la espalda. (3)

En Colombia, la federación de aseguradores colombianos FASECOLDA (4), informó que para el año 2017 el número de las enfermedades laborales calificadas alcanzó las 10.450, con una tasa de 94,7 casos por cada 100.000 trabajadores expuestos, mostrando así una disminución del 27,5% en comparación con el año 2010, esto gracias a la intervención de las ARL en materia de promoción y prevención. Por su parte el sistema general de riesgos laborales SGRL de los casos que atendió durante los años 2015-2017, encontró que el 51,9% de los casos corresponden a enfermedades del sistema osteomuscular donde destacan diagnósticos como el del manguito rotador, la epicondilitis media y la epicondilitis lateral. De este estudio el segundo grupo de importancia son las enfermedades del sistema nervioso con un 34,4% de participación y los principales diagnósticos son el síndrome del túnel carpiano, lesión del nervio cubital y el síndrome del túnel calcáneo. (4)

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Identificar el comportamiento de los desórdenes músculo esquelético en los trabajadores del sector administrativo de la procuraduría de la ciudad de Popayán durante el periodo 2022-1

2.2 Objetivos Específicos

Determinar a través de la aplicación del cuestionario nórdico y el método rula, perfil sociodemográfico, la sintomatología, el riesgo y la existencia de desórdenes músculo esqueléticos en los trabajadores administrativos.

Establecer la relación existente entre el perfil sociodemográfico y la sintomatología presente, y entre la presencia de dolor y el nivel de riesgo.

Plantear acciones de mejora en base a los resultados obtenidos.

3. Justificación

A nivel global los trastornos músculo esqueléticos han aumentado por el trabajo sedentario o en posición bípeda, debido al auge de las tecnologías como uso de ordenadores y sistemas automáticos y condiciones ergonómicas inadecuadas. Lo que ha llevado a que estos trastornos representan el 40% de los costos globales de compensación de los accidentes y enfermedades laborales (5). Lo que concuerda con lo que Punnet y Wegman (6) informan, al decir que las enfermedades músculo esqueléticas contribuyen una gran parte al ausentismo e incapacidades laborales comparadas con las otras patologías presentadas en los trabajadores (6).

En las organizaciones consiste en darle las herramientas necesarias al empleador para que logre tener controles y medidas de prevención sobre los factores de riesgos inherentes en los trabajadores, adherido a esto la normativa colombiana bajo el decreto 1072 de 2015, el cual regula los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo obliga a las empresas al cumplimiento e implementación de estos. (7)

En el caso colombiano, Fasecolda (8) establece que el 84% de las enfermedades que aquejan a los trabajadores colombianos son de carácter osteomuscular y dentro de este grupo la de mayor incidencia es el síndrome de túnel carpiano, Estos datos corresponden a 4 sectores económicos analizados: industria (28,3%), inmobiliario y temporal (17,8%), agricultura 12,5% y administración pública (7,4%) (8)

Los trastornos músculo esqueléticos se encuentran entre las enfermedades laborales más comunes, en el reporte sobre “La enfermedad laboral en Colombia” que comprende entre los años 2000 y 2011, en donde se reportan los diez principales diagnósticos de enfermedad laboral, se encuentra que los de mayor frecuencia son los de enfermedades de tipo osteomuscular, de los

cuales ocho diagnósticos corresponden a esta categoría, y el primer diagnóstico es el Síndrome del Túnel del Carpo con porcentajes entre el 20% y el 40%, seguido del lumbago no especificado entre el 3% y 8%, la epicondilitis lateral entre el 2% y 7%, el síndrome de manguito rotador entre el 2% y 8%, trastornos de los discos intervertebrales entre el 1% y 6%, la epicondilitis media y otras sinovitis y tenosinovitis entre 1% y 4%, tenosinovitis de Quervain entre el 1% y 5% de los diagnósticos (4).

A razón de lo anterior, se hace necesario identificar cual es el comportamiento de las patologías músculo esqueléticas en los trabajadores de la procuraduría de la ciudad de Popayán, este estudio tiene como componentes la aplicación de encuesta y la realización de evaluación ergonómica mediante la utilización de técnicas metodológicas, es decir, en este caso en específico la aplicación de métodos de evaluación de posturas que nos ayuden a identificar falencias y las consecuencias que estas tendrían en el personal del área administrativa.

4. Alcance

Este trabajo generará información estadística acerca del comportamiento de los desórdenes músculo esqueléticos en los 54 trabajadores del área administrativa de la procuraduría de la ciudad de Popayán, mediante la utilización del cuestionario nórdico y el método rula, con el fin de establecer el comportamiento los desórdenes musculo esqueléticos que afectan la población bajo estudio, para luego proponer escenarios de mejora en las posturas que adoptan durante el trabajo, así como también recomendaciones de modificación en sus puestos de trabajo.

5. Antecedentes

Según López et al. (9) en su investigación sobre la Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores, afirma que las lesiones músculo esqueléticas tienen un gran impacto a nivel mundial, desde la perspectiva de productividad y economía de la industria. Estas patologías son la principal causa de dolor y discapacidad, debido a su alta prevalencia y a su asociación con otras morbilidades que ocasionan un gran impacto. De igual manera esta investigación concluye que para evaluar la sobrecarga postural, existen métodos de evaluación ergonómica que fueron creados para aplicarse por personal con amplio conocimiento del área, estos métodos tienen ciertas características, según las variables a evaluar, pero que se complementan entre sí, por lo que se aplican generalmente más de dos métodos para obtener resultados completos y objetivos, razón por la cual se considera que no existe hasta el momento un método de evaluación integral, de aplicación sencilla, y con resultados más integrales, abarcando mayor número de variables para evaluar la presencia de sobrecarga postural, otorgando resultados objetivos que generarán a corto, mediano y largo plazo propuestas de mejora para mantener o, en su caso, mejorar las condiciones laborales de los trabajadores desde la perspectiva ergonómica abriendo, además, la posibilidad de nuevas líneas de investigación. (9)

En otra investigación realizada por Marín et al. (10), se afirma que el nuevo método desarrollado está dirigido a evaluar el riesgo derivado de la realización de los movimientos repetitivos a alta frecuencia. Utiliza un sistema de captura de movimiento basado en sensores inerciales, utilizable en los propios puestos de trabajo, que permite trasladar el movimiento a un modelo biomecánico de antropometría similar al sujeto observado. Incorpora un motor de cálculo de esfuerzos en las articulaciones, que tiene en cuenta las dimensiones antropométricas,

las fuerzas externas, las reacciones en los puntos de apoyo, así como las fuerzas de inercia derivadas de las aceleraciones lineales y angulares alcanzadas durante la tarea. El resultado de esta investigación es un método predictivo de riesgo músculo esquelético que, a diferencia de otros métodos que requieren un trabajo muy minucioso a la hora de definir las acciones técnicas, reduce drásticamente el proceso de análisis ya que el proceso es automático, y no está influenciado por la subjetividad del evaluador. (10)

La investigación de García et al. (11), los autores describen una intervención de ergonomía participativa en una empresa del sector químico de la Comunidad Valenciana en España. Se presentó el programa de intervención en la empresa, se acordó el ámbito de la intervención (dos líneas, 24 trabajadores y trabajadoras) y se constituyó un grupo de trabajo (Grupo Ergo, formado por personas responsables, técnicos y delegados de prevención de la empresa) encargado de guiar la intervención. Se recogió mediante cuestionario información acerca de daños y riesgos ergonómicos en los trabajadores y trabajadoras de los puestos seleccionados. Esta información fue analizada por el Grupo Ergo y discutida posteriormente en círculos de prevención, con la participación de los trabajadores y trabajadoras afectados. El resultado de la investigación dice que el proceso se ha acordado para implementar 16 medidas de mejora en las condiciones de trabajo, algunas de las cuales se han mostrado eficaces según la opinión de algunos de los participantes. (11)

En su investigación Sáenz et al. (12) determina la morbilidad osteomuscular sentida y el riesgo por carga física en 30 trabajadores del área de gestión documental, contrato laboral de más de 6 meses, se excluyeron trabajadores con enfermedades osteomusculares de base, se utilizó el cuestionario de síntomas músculo esqueléticos Kourinka, y la Evaluación de puesto de trabajo RULA, como resultado obtuvieron que 24 personas están en alto riesgo postural provocado por

la carga estática consecuencia de posturas prolongadas, lo cual es el 80% de la población, se evidencio que el dolor de espalda es el dolor más prevalente con el 56.7% seguido por el del cuello 26.7%, los autores concluyen que la carga física está relacionada con la presencia del dolor osteomuscular. (12)

Ordoñez et al. (13) realizan una revisión bibliográfica que exponen la relación entre los DME y las condiciones individuales, de la tarea, del trabajo y factores psicosociales, de esta revisión determinaron que Los desórdenes por trauma acumulativo son el resultado del sobreuso de algunos segmentos corporales y su etiología es totalmente prevenible, si se tiene en cuenta las características individuales, el diseño de los puestos de trabajo y factores moduladores del riesgo como la jornadas laboral, el tiempo de descanso, el tipo de contratación y la remuneración. (13)

En el estudio realizado por Mora et al (14), partiendo de que el dolor de espalda en la población mundial es un problema de salud, ubicado como la segunda causa de consulta en los centros asistenciales, y que se estima que en la población occidental la incidencia de lumbalgia varía entre el 60% y 90%, siendo afectadas aproximadamente entre 55-80% de las personas al menos una vez en la vida, los investigadores buscaron determinar qué efectos tendría un programa de ejercicio sobre el dolor lumbar en trabajadores de oficina. Este programa de ejercicio tuvo una duración de cuatro semanas el cual estuvo basado en el fortalecimiento de los músculos abdominales, profundos del cuello y el estiramiento de la cadena recta posterior. Se evaluó la evolución del dolor lumbar mediante la escala visual análoga del dolor y la incapacidad laboral por medio del cuestionario de Roland Morris, la investigación concluye que establecer este programa de ejercicios consiguió disminuir el dolor y la incapacidad en los trabajadores de oficina. (14)

Sandoval y Pinedo (15) en su investigación tuvieron como objetivo Identificar los síntomas osteomusculares presentes en los trabajadores de una empresa de Consultoría en la ciudad de Barranquilla, para la identificación de los síntomas se aplicó el Cuestionario Nórdico de Kuorinka el cual es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo-esqueléticos, aplicables en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. En los resultados encontraron que las principales molestias durante los últimos tres meses fueron: molestias de la espalda (alta y baja) ocupando el primer lugar con un 71.42% seguidos de molestias en el cuello 61.22%, molestias en hombros 36.73%, molestias en muñeca 32.65 %, molestias en rodilla el 26.53%, molestias en codo 10.2%, cadera y muslo 8.16%, los investigadores concluyen que todas las personas presentaron algún nivel con sintomatología que se asocia a lesiones osteomusculares, lo cual está directamente asociado a los peligros biomecánicos, así como también que los síntomas que más relevantes al momento de la aplicación de la encuesta osteomuscular, son los correspondiente al segmento corporal de la espalda (alta y baja), seguidos de molestias a nivel del cuello. (15)

6. Marco Teórico

Ergonomía. La organización internacional del trabajo OIT define a la ergonomía como el estudio del trabajo y su relación con el entorno en el que se desempeña y con quienes se realiza. La ergonomía se utiliza en la determinación del diseño o adaptación de un puesto de trabajo a un trabajador con el objetivo de evitar los diferentes problemas de salud y el aumento de la eficiencia. Mediante la ergonomía se puede lograr que el lugar de trabajo se adapte al trabajador en lugar de hacer que el trabajador se adapte a él. (16)

La International Ergonomics Society (IES) afirma que la ergonomía es una disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre el hombre y otros elementos de un sistema, aplicando teoría, principios, datos y métodos para el diseño de optimizaciones en el bienestar humano y la mejora global del sistema. Estudia científicamente el trabajo humano con el fin de crear nuevas herramientas, equipos y tareas acomodándose a las limitaciones y la optimización de las capacidades físicas y mentales de las personas. (17)

Tipos de ergonomía. Ergonomía física: Se refiere a las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del ser humano que tienen relación con la actividad física. Lo más importante que estudia son las posturas de trabajo, la manipulación de materiales, movimientos repetitivos, DME relacionados con el trabajo y distribución del área de trabajo. (17)

Ergonomía Cognitiva. Se relaciona con los procesos mentales, como la percepción, razonamiento, memoria y las respuestas motoras, estudia cómo estas influyen en las relaciones humanas y otros elementos. Los temas más importantes de su estudio son la carga mental, toma de decisiones, el desarrollo de habilidades, interacción hombre-computador, responsabilidades humanas, estrés laboral y entrenamiento. (17)

Ergonomía organizacional: Corresponde a la optimización de sistemas socio técnicos, donde se incluye también la estructura organizacional, las políticas y procesos. Sus temas relevantes de estudio son la comunicación, la gestión de recursos organizacionales, diseño de trabajo, el diseño de tiempos laborales, los equipos de trabajo, diseños participativos, ergonomía participativa, trabajo cooperativo, paradigmas de nuevos trabajos, fomento de la cultura organizacional, teletrabajo y gerenciamiento de la calidad. (18)

Factores de riesgo ergonómicos en oficina. Ciertas actividades que se realizan en una organización pueden generar:

Posturas forzadas: Posición que adopta un trabajador cuando realiza las actividades en su puesto de trabajo, donde una o varias zonas anatómicas dejan de estar en posición natural para pasar a una posición que genera hipertensiones, hiperflexiones o hiperrotaciones en distintas partes del cuerpo. (18)

Movimientos repetitivos: El trabajo repetitivo es cualquier movimiento que se repite en ciclos inferiores a 30 segundos o cuando más del 50% del ciclo se utiliza para hacer el mismo movimiento. Cuando una actividad repetitiva se realiza durante al menos 2 horas durante la jornada es necesario la evaluación de su nivel de riesgo. (19)

Manipulación manual de cargas: Levantamiento de cargas superiores a 3 kg, sin desplazamiento, transporte de cargas superiores a 3 kg y con un desplazamiento mayor a un metro, empuje y arrastre de cargas cuando se utiliza el movimiento de todo el cuerpo o caminando. (19)

Aplicación de fuerza: se da cuando en la jornada de trabajo hay presencia de tareas que requieren el uso de mandos en los que se requiere empujar o tirar de ellos, manipularlos hacia arriba, abajo, hacia dentro o afuera, el uso de pedales o mandos que se deben accionar con la

extremidad inferior en postura sentado, empujar un objeto sin ruedas, ni guías o rodillos en postura de pie. (19)

En las enfermedades musculoesqueléticas predomina el dolor como síntoma y consecuentemente una cierta alteración funcional. Puede afectar a cualquier parte del cuerpo y su gravedad va desde la fatiga postural reversible hasta afecciones irreversibles. En una primera fase se producen síntomas de forma ocasional para más tarde instaurarse de forma permanente y crónica. En general, no se producen como consecuencia de traumatismos grandes sino por sobrecarga mecánica de determinadas zonas y son los microtraumatismos quienes ocasionan lesiones de tipo acumulativo que se cronifican y disminuyen la capacidad funcional del trabajador. Un concepto importante dentro de la génesis de los trastornos musculo esquelético, tiene que ver con las posturas que adopten las personas. Las posturas en el trabajo que representan un riesgo para la salud son aquellas en las que los elementos corporales, en especial la columna vertebral, las extremidades superiores y la cabeza, forman ángulos articulares extremos (flexiones o giros) sin apoyo, se efectúan manejando cargas, se mantienen mediante un tiempo considerable. (20) Desde el punto de vista ergonómico solamente se recomiendan dos tipos de posturas: sentado y de pie y siempre que se efectúen en las condiciones apropiadas. (21)

Actualmente, con el aumento de los trabajos repetidos y sistematizados en muchas empresas, han comenzado a aparecer innumerables manifestaciones físicas y psicológicas en los empleados, que ya han debutado en décadas anteriores en países de mayor desarrollo tecnológico y actividad productiva. Estos cuadros de dolor crónico relacionados al trabajo han estimulado un destacado debate médico-legal. Se están realizando en otros países importantes esfuerzos en relación a los métodos de evaluación, diagnóstico y tratamiento para disminuir el impacto social y laboral en las empresas. Esto hace que cobre real importancia reconocer los factores laborales,

así como los relacionados con los trabajadores, en lo que se refiere a la prevención y complicación de estas enfermedades. (22)

Es necesario enunciar como las enfermedades laborales asociadas a desórdenes musculoesqueléticos representan elevados costos asociados a intervenciones y tratamientos en salud, cobertura de incapacidades, ausentismos, entre otros aspectos que afectan la dinámica y la productividad de una organización. (23)

Los resultados sugieren que la prevención y el tratamiento temprano y eficaz de las afecciones musculoesqueléticas, como, el dolor de espalda y cuello, pueden desempeñar un papel en la prevención de otras enfermedades crónicas. (24)

Para la valoración de los DME, se encuentran diversas herramientas, entre ellas:

RULA –Rapid Upper Limb Assessment

El método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham con el fin de evaluar la exposición de los trabajadores a factores que originan carga postural y pueden ocasionar lesiones en los miembros superiores del cuerpo. Este método evalúa posturas individuales y no conjunto o secuencias de posturas, por esto se necesita la selección de aquellas posturas que van a ser evaluadas de entre todas las que adopta el trabajador en su puesto de trabajo. (25)

RULA (evaluación rápida de miembros superiores) es un método de encuesta usado en investigaciones ergonómicas en lugares de trabajo donde se producen trastornos de las extremidades superiores relacionados con el trabajo. Esta herramienta no requiere equipo especial para proporcionar una evaluación rápida de las posturas del cuello, el tronco y las extremidades superiores junto con la función muscular y la carga externa experimentada por el cuerpo. (25)

Es de especial ayuda para el cumplimiento de los requisitos de evaluación de la Directiva de la Comunidad Europea (90/270 / CEE) sobre los requisitos mínimos de seguridad y salud para el trabajo con pantalla de visualización equipo y las Directrices del Reino Unido sobre la prevención de lesiones en las extremidades superiores relacionadas con el trabajo. El método utiliza diagramas de posturas corporales y tres tablas de puntuación para evaluar la exposición a los factores de riesgo.

Los factores de riesgo que se investigan son los descritos por McPhee como factores de carga externos, estos incluyen:

Número de movimientos; trabajo muscular estático; fuerza; posturas de trabajo determinadas por los equipos y muebles; tiempo trabajado sin descanso.

El desarrollo de RULA ocurre en 3 etapas

ETAPA 1: El desarrollo del método para observar posturas de trabajo

ETAPA 2: Desarrollo del sistema de agrupación de puntuaciones de postura de parte del cuerpo

ETAPA 3: Desarrollo de la gran puntaje y lista de acción

El método RULA fue desarrollado para proporcionar una evaluación rápida de las cargas en el sistema musculoesquelético de operadores debido a la postura, la función muscular y las fuerzas que ejercen. Está diseñado para evaluar a los operadores que pueden estar expuestos a cargas musculoesqueléticas que se sabe que contribuyen a los trastornos de las extremidades superiores. RULA cumple con el papel de proporcionar un método para la detección de un gran número de operadores rápidamente, pero el sistema de puntuación desarrollado también proporciona una indicación del nivel de carga experimentada por las partes individuales del cuerpo.

RULA se utiliza sin necesidad de ningún equipo. y, tras la formación en su uso, ha demostrado ser una herramienta fiable para uso de aquellos cuyo trabajo realizar evaluaciones en el lugar de trabajo. Se puede utilizar como herramienta de detección o incorporado en una evaluación ergonómica más amplia de epidemiológica, física, mental, ambiental y factores organizativos. (26)

En un estudio llevado a cabo en Irán los investigadores utilizaron este método RULA para usuarios de computadoras, que cuantifica el grado de riesgo musculoesquelético de la postura sentada en una escala de 1 a 7. Los puntajes más altos de RULA indican mayores niveles de riesgo factores que causan carga en las estructuras de los segmentos corporales. (27)

Cuestionario de síntomas músculo esqueléticos

EL cuestionario Nórdico de Kuorinka es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo-esqueléticos, aplicables en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. (28)

Este cuestionario estandarizado sobre quejas generales, lumbares y de cuello y hombros, se divide en dos un cuestionario general y uno enfocado en espalda baja, cuello y hombros. (28)

El general fue diseñado para responder a la siguiente pregunta: ¿Ocurren problemas músculo esqueléticos en una población determinada y, de ser así, en qué partes del cuerpo se encuentran localizados? Se le pregunta al encuestado si tiene o ha tenido problemas en un área respectiva durante los 12 meses anteriores, si este dolor es incapacitante y si es continuo. (28)

El cuestionario especial para espalda baja, cuello y síntomas del hombro se compone de dos cuestionarios específicos, estos cuestionarios profundizar en el análisis de los respectivos síntomas y contienen preguntas sobre la duración de los síntomas en el pasado, es decir, toda la

vida, los últimos 12 meses y los últimos 7 días. La principal ampliación en estos cuestionarios es que analizan más a fondo la gravedad de los síntomas en términos de su efecto sobre las actividades en el trabajo y durante el tiempo libre, el total de duración de los síntomas y la baja por enfermedad durante el período anterior a 12 meses. (28)

Los dos propósitos principales de los cuestionarios son sirven como instrumentos (1) en la detección de enfermedades músculo esqueléticas en un contexto ergonómico, y (2) para servicios de salud ocupacional. (28). El cuestionario ha revelado una alta prevalencia de síntomas y trastornos en determinadas regiones anatómicas que se correlacionan claramente con las demandas físicas locales. (28)

Los cuestionarios proporcionan información útil y confiable sobre los síntomas músculo esquelético. Esta información puede ser usada para dar lugar a líneas de base para investigaciones más profundas o da pistas para la toma de decisiones sobre medidas preventivas, al generar una proyección del comportamiento los trastornos músculo esqueléticos, puede servir también como una herramienta de diagnóstico para analizar el entorno de trabajo y la estación de trabajo. (29)

6.1 Marco Conceptual

Ergonomía. Según la Asociación Española de Ergonomía, la Ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar (30). Ergonomía (o Factores Humanos) es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema. (31)

Biomecánica. Es el estudio de la mecánica de los diferentes sistemas que interactúan en el movimiento fisiológico y natural del ser humano; El término proviene del griego bios (vida) y de mecánica, ciencia que estudia las fuerzas y los efectos de su aplicación (32). La biomecánica permite comprender la interacción entre cargas, movimientos, transferencias, y fuerzas (33) y el funcionamiento de los sistemas biológicos y cómo estos interactúan en la ocupación humana o el desarrollo de las actividades.

Desórdenes musculo esqueléticos. Los desórdenes músculo esqueléticos (DME) son un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen atrapamientos de nervios periféricos, trastornos musculares, tendinitis, tenosinovitis y trastornos vasculares. Según la OMS (2004), el ambiente laboral y la realización de trabajos contribuyen de manera significativa al desarrollo de tales desórdenes. Las principales manifestaciones de los dme se reflejan en las experiencias particulares de los trabajadores, las cuales pueden ser de diferente naturaleza. Estas experiencias pueden exteriorizarse en el tiempo de manera secuencial, esporádica o acumularse progresivamente, proceso que depende en gran medida de las características individuales y sensibilidades de los trabajadores. (34)

Trabajo con computador. El trabajo con ordenador es aquel en el cual el operador tiene como herramienta principal el ordenador. La diferencia fundamental con los trabajos de oficina tradicional se centra en el hecho de que la información se presenta en un plano vertical, su cantidad es más elevada y, por lo tanto, los sentidos y el sistema nervioso trabajan bajo una presión superior. En aras de incrementar la productividad, se han suprimido muchas tareas accesorias, disminuyendo así el contacto con compañeros y colaboradores y dotando al puesto de trabajo de un cierto grado de “autismo laboral”; el operario puede llegar a aislarse poniendo en peligro su salud mental, este tema se agudiza hasta cotas preocupantes cuando analizamos el

teletrabajo domiciliario. Aunque el tipo de trabajo incorpora generalmente una labor interactiva, podemos diferenciar tres grandes categorías que conllevan una carga física y psíquica diferenciada. (35)

a) Trabajos con pantalla: Son aquellos en los que fundamentalmente se atiende a la recepción y salida de datos. La vista se fija en la pantalla y el uso del teclado se vuelve menos importante. Están caracterizados por una elevada carga visual.

b) Trabajos con documentos: Son aquellos consistentes básicamente en la introducción de datos, en los que una o ambas manos están permanentemente sobre el teclado, mientras la mirada permanece casi todo el tiempo sobre el documento base y solo se fija sobre la pantalla de vez en cuando. Se caracterizan por una carga músculo-esquelética elevada, pues la columna vertebral, los músculos de la nuca y los de los hombros, así como la musculatura de los tendones de los brazos y manos que están sometidos a mayores sollicitaciones. La aparición del software específico para la introducción de datos mediante la voz es un buen paso que debería acelerarse en un limitado período de tiempo con el fin de rebajar los requerimientos de las extremidades superiores, para este tipo de trabajos, y para recuperar para la cotidianidad laboral a las personas que sufren algún tipo de limitación funcional. (35)

c) Trabajo mixto: Es aquel que conjuga los dos anteriores; es el más interactivo de los tres y constituye fundamentalmente “el diálogo y el tratamiento de textos”. (35)

Postura de trabajo. La postura que adopta una persona en el trabajo: (la organización del tronco, cabeza y extremidades), puede analizarse y estudiarse desde distintos puntos de vista. La postura pretende facilitar el trabajo, y por ello tiene una finalidad que influye en su naturaleza: su relación temporal y su coste (fisiológico o de otro tipo) para la persona en

cuestión. Existe una interacción muy estrecha entre las capacidades fisiológicas del cuerpo y las características y los requisitos del trabajo.

La carga musculoesquelética es un elemento necesario para las funciones del organismo e indispensable para el bienestar. Desde el punto de vista del diseño del trabajo, la cuestión es encontrar el equilibrio necesario entre la carga necesaria y la carga excesiva. (36)

Carga de trabajo. La carga de trabajo, en general, se remite a dos términos, uno, el de carga externa —cuanto al trabajo propiamente dicho— otro, el de carga interna —o requerimientos que el trabajo impone al sujeto que realiza la tarea—, lo que también ha sido designado como «contrain-te» y «astreinte», respectivamente, siendo lo primero la «variable independiente (puesto de trabajo, carga externa de trabajo) mientras que lo segundo es la variable dependiente (la «astreinte» resultante del trabajo)». Ante una misma «contrainte», la «astreinte» ha de variar según la capacidad personal del operario (ejemplo: el levantamiento de un peso X provocará un aumento de la frecuencia cardíaca distinta en un sujeto atlético o entrenado que en otro de hábito sedentario, pudiendo ser mayor el distanciamiento si se da la concurrencia de alguna cardiopatía); de ahí que la carga resultante frente a la carga exigida opere siempre en términos relativos, atendiendo con carácter general, primero a la edad, sexo, tipología y, a continuación, al resultado que en ese marco darán las características propias de cada caso. (37)

Esfuerzo muscular dinámico. Alternando rítmicamente la contracción y la extensión, la tensión y el relajamiento; «el músculo se contrae desplazando sus puntos de inserción —tanto en el trabajo dinámico activo como en el de resistencia, según que la fuerza externa que haya que vencer sea inferior o superior, respectivamente—»; supone, a su vez, «una contracción de grandes masas musculares, lo que repercute en el organismo con un importante aumento de la frecuencia cardíaca, mientras que la tensión arterial media se afecta poco»; «el aumento de la

temperatura —y en ausencia de «contrainte» térmica— junto con el de la frecuencia cardíaca corre paralela, en proporción directa, con el consumo de oxígeno, reflejo, precisamente, de la energía gastada». (38)

Esfuerzo muscular estático. Contrariamente al anterior, supone un estado prolongado de contracción de los músculos, que se aplican habitualmente para el mantenimiento de una postura; este tipo de contracción determina un trabajo «sin que el músculo se desplace de sus puntos de inserción esquelética, obstaculizando su irrigación sanguínea, no habiendo consumo local de oxígeno —contracción anaeróbica—, lo que provoca, a su vez, que los catabolitos no sean eliminados de la sangre y su acumulo determine fatiga estática y dolor»; se produce un aumento considerable de la tensión arterial media, mientras que la frecuencia cardíaca se afecta menos que en el caso anterior; «el consumo de oxígeno, estando en función de la masa muscular de trabajo, no es un buen indicador de la "astreinte", pues es independiente de esa masa muscular; a nivel del músculo, solamente la electromiografía permite objetivar los fenómenos de fatiga muscular» . Esfuerzo muscular mixto, de donde resulta un trabajo en el que se combinan las dos situaciones mencionadas en los apartados anteriores; el efecto sobre los parámetros, tensión arterial media y frecuencia cardíaca, es el de que ambos resultan considerablemente elevados. (39)

Riesgos ergonómicos. (Riesgos disergonómicos o riesgos derivados de la ausencia de una correcta ergonomía laboral), son la probabilidad de desarrollar un trastorno músculo esquelético debido (o incrementada) por el tipo e intensidad de actividad física que se realiza en el trabajo. (40)

Movimiento Repetitivo. Grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en la misma fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión. (41)

6.2 Marco Legal

En Colombia el marco legal referente a la seguridad y salud en el trabajo está dado por los lineamientos de la constitución de 1991, leyes, decretos, resoluciones, normas y convenios con organizaciones internacionales que en conjunto ayudan a asegurar el bienestar de los trabajadores. A continuación, se mencionan las más significativas:

Código sustantivo del trabajo 1950: Conjunto de procedimientos legales que regulan las relaciones entre trabajador y empleador.

Resolución 2400 de 1979: Conocida como el Estatuto General de Seguridad.

LEY 9 DE 1979: Por la cual se dictan medidas sanitarias, en su artículo 80, para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones la presente Ley establece normas tendientes a: Prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo, proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo.

Decreto 614 de 1984: Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de salud ocupacional en el país.

Resolución 2013 de 1986. Reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo. En el Artículo 11 contempla la colaboración en el análisis de las causas de los accidentes de trabajo y 22

enfermedades profesionales y propone al empleador las medidas correctivas a que haya lugar para evitar su ocurrencia. Así mismo la evaluación de los programas que se hayan realizado

Resolución 1016 de 1989: Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.

Resolución 6398 de 1991: Por la cual se establecen procedimientos en materia de salud ocupacional (exámenes de ingreso a la empresa).

Decreto 1295 de 1994: Por el cual se determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales

Decreto 1831 de 1994: expide la Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales

Decreto 1832 de 1994: Por el cual se adopta la tabla de enfermedades profesionales.

Decreto 1834 de 1994: por el cual se reglamenta el funcionamiento del Consejo Nacional de Riesgos Profesionales.

Resolución 4059 de 1995: Por lo cual se implementan los reportes de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Decreto 1530 De 1996 - Reglamenta parcialmente la ley 100 de 1993 y el Decreto 1295 de 1994. En el Artículo 7 contempla el desarrollo de programas y acciones de prevención. En el formulario de afiliación de la empresa, la administradora de riesgos profesionales se compromete para con la respectiva empresa a anexar un documento en el que se especifiquen los programas y las acciones de prevención que en el momento se detecten y requieran desarrollarse a corto y mediano plazo

Ley 378 de 1997: Por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social y se modifican algunos artículos del Código Sustantivo de trabajo.

Ley 1010 de 2006: Por medio de la cual se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones laborales.

Ley 1122 de 2007: Por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones.

Resolución 2646 de 2008: Por la cual se fundan disposiciones y definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de patologías causadas por el estrés ocupacional.

Decreto 2566 de 2009: Adopta la tabla de enfermedades profesionales en Colombia, en su artículo 1. Numeral 42, nombra los factores de riesgo psicosocial laboral y patologías causadas por estrés laboral.

Ley 1562 de 2012: Por la cual se realizan modificaciones al Sistema General de Riesgos Laborales.

Ley 1616 de 2013: Por la cual se establecen algunas consideraciones sobre la Salud Mental en Colombia.

Decreto 472 de 2015: Por el cual se reglamentan los criterios de graduación a las multas por infracción a las normas de seguridad y salud en el trabajo y riesgos laborales.

Decreto 1072 del 2015 - “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo”, en su capítulo 6 - Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo señala en el artículo 2.2.4.6.8 que el empleador está obligado a la gestión de los peligros y riesgos mediante la adopción de disposiciones efectivas para desarrollar las medidas de

identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos y establecimientos de controles que prevengan daños en la salud de los trabajadores y/o contratistas, en los equipos e instalaciones; así como también está obligado a la prevención y promoción de riesgos laborales, a través del desarrollo e implementación de actividades de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, y de la promoción de la salud en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), de conformidad con la normatividad vigente

Resolución 0312 de 2019: Por la cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Tabla de Enfermedades Laborales que fue expedida por el Ministerio del Trabajo de la República de Colombia, el 5 de agosto de 2014 mediante el Decreto 1477 de 2014 y fue modificada por el Decreto 676 de 2020, donde se incluyen los agentes etiológicos y enfermedades del sistema musculoesquelético asociadas a posiciones forzadas, movimientos repetitivos, fuerza, tareas con alta demanda de uso de herramientas manuales, vibraciones localizadas

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Decreto 1072 del 2015.

Ministerio de la Protección Social. (GATI-DME). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Músculo esqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain.

6.3 Marco Contextual

El estudio se realizará en la procuraduría regional cauca, provincial Popayán y judiciales ubicada en la Calle 3 No. 3 – 60 Cl Popayán, Cauca, está conformada por 54 funcionarios públicos los cuales se encuentran en área administrativa realizando trabajando con video terminales, en jornada laboral de 8 horas diarias de lunes a viernes.

Arl Positiva, Nivel de riesgo 3, Entidad oficial, cuya misión es la de Vigilar el correcto funcionamiento de la función pública, para salvaguardar los derechos e intereses de los ciudadanos, garantizar la protección de los derechos humanos e intervenir en representación de la sociedad para defender el patrimonio público

Distribución de áreas y sus condiciones Descripción Física:

Suelo urbano: Área urbana total de 2725 hectáreas

Suelo de expansión: Son áreas con muy buenas condiciones de urbanizar en el periodo de vigencia del POT, teniendo en cuenta como condicionantes, la ampliación de la cobertura del perímetro sanitario y la demanda de nuevas áreas para vivienda. Como áreas definidas en suelo de expansión se tiene un total de 292.63 hectáreas, que se distribuyen en sectores inmediatos al perímetro urbano.

Suelo urbano: El suelo rural representa el 95% del área total del Municipio que es de 51.200 hectáreas y está constituido por el suelo que no forma parte del área urbana o de las zonas de expansión.

Tabla 1. *Condiciones ambientales: Descripción de la construcción*

NIVELES	Uno
DESCRIPCIÓN BREVE DE LA EDIFICACIÓN	Edificación con estructura en concreto vaciado, con mampostería estructural y acabados en pañete y pintura a la vista. Pisos en baldosa y techos en mampostería y tejas de barro. La edificación cuenta con un extenso patio interior en el primer piso. Presenta en general un buen estado.
OCUPACIÓN O DESTINACION POR AREAS	100% del área es parte administrativa.

Misión

La construcción de convivencia, salvaguarda el ordenamiento jurídico, representa a la sociedad y vigila la garantía de los derechos, el cumplimiento de los deberes y el desempeño íntegro de quienes ejercen funciones públicas, preservando el proyecto común expresado en la Constitución Política; para producir resultados de valor social en su acción preventiva, ejercer una actuación disciplinaria justa y oportuna y una intervención judicial relevante y eficiente, orientadas a profundizar la democracia y lograr inclusión social, con enfoque territorial y diferencial.

Visión

Liderazgo y logros en la convivencia y la paz, la efectividad de los derechos de las personas, el rescate de la ética y la confianza en la función pública. Será una organización con gobierno corporativo, con servidores comprometidos, articulada con su entorno y fortalecida técnica y estructuralmente, capaz de actuar con determinación para combatir la corrupción y la gestión indebida de lo público, así como para prevenir, reparar y sancionar la vulneración de los

derechos y realizar justicia, fortaleciendo las instituciones, la participación y la cultura de la legalidad en los territorios.

7. Diseño de la Investigación

7.1 Tipo de Investigación

El estudio es de tipo observacional, descriptivo, transversal, debido a que la participación de los investigadores será únicamente el de recolectar datos a través de la aplicación encuesta, el cuestionario nórdico y el análisis del puesto de trabajo por medio del método rula, sin tener control de las variables ni la modificación de estas.

El seguimiento de las variables será de tipo transversal al recolectar los datos en un solo momento de tiempo, este estudio se clasifica como un estudio de cohorte.

7.2 Recolección de la Información

Cuestionario nórdico con variables añadidas por investigadores:

Será explicado por los investigadores en una socialización grupal, al momento de la aplicación los trabajadores lo harán de manera individual con supervisión de los investigadores para resolver posibles dudas, aplicado a toda la población.

Rula: se realizará el análisis del puesto de trabajo entre los 3 integrantes del grupo investigador, este análisis se aplica a los trabajadores que presentan molestias osteomusculares siempre en los últimos 12 meses o trabajadores que en los últimos 12 meses estas molestias les han impedido realizar sus actividades, los cuales fueron 21 trabajadores

7.3 Procesamiento de Datos

Para el procesamiento de los datos inicialmente se creará una base de datos con la información recolectada en Excel para posteriormente pasar estos datos Minitab Ver. 2022, para realizar su respectivo análisis estadístico.

7.4 Análisis Estadístico

Se realizará un análisis descriptivo de frecuencia y porcentaje, Correlación entre variables y fuerza de asociación que se medirá con Chi Cuadrado.

7.5 Población

54 trabajadores del sector administrativo de la procuraduría regional cauca.

7.5.1 Criterios de Inclusión

Todos los trabajadores administrativos que usan video terminales.

Población que acepte participar en el estudio de manera voluntaria.

7.5.2 Criterios de Exclusión

Trabajadores que no firmen el consentimiento informado, trabajadores a los que no se haya podido aplicar de manera completa los instrumentos.

Población que no colabore durante la intervención y no brinden la información necesaria, retiro voluntario, aprendices, trabajadores regresaron hace menos de dos semanas de periodo de vacaciones, trabajadores con incapacidad.

7.6 Técnica e Instrumentos

Para la investigación se realizarán una evaluación inicial con el fin de analizar la presencia de los desórdenes musculo esqueléticos, sintomatología que se verá desencadenada por el uso de video terminales teniendo de referencia las variables dependientes del estudio como son dolor en todos sus componentes y la interferencia que presentan las alteraciones a nivel de la capacidad que tiene el individuo para realizar sus labores.

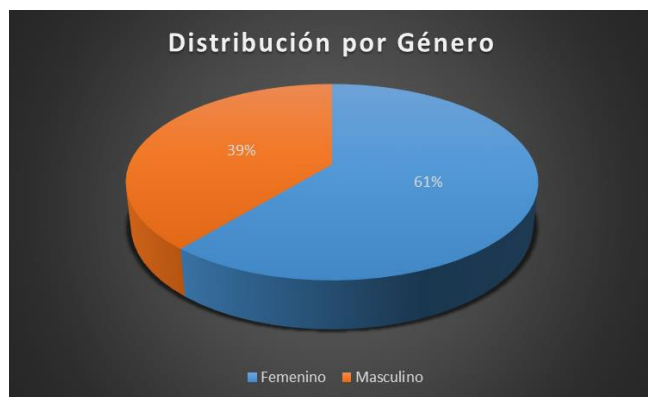
Al realizar una relación de las variables dependientes con las variables de la caracterización sociodemográfica, se busca indagar este tipo de trastornos musculo esqueléticos

y cómo influyen las características que presenta cada individuo de la población muestra y cuál es el grado de relación entre ellos. Se utilizará el cuestionario nórdico y el método rula.

8. Resultados

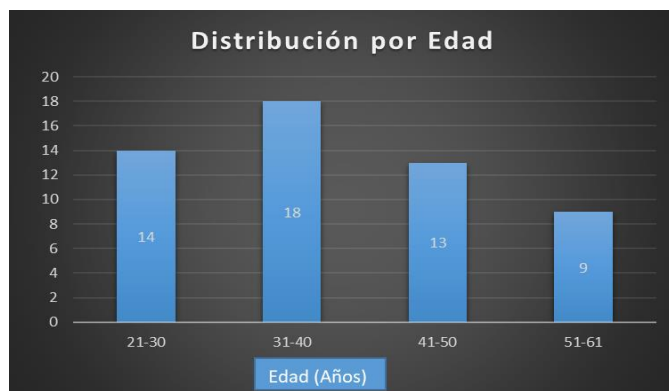
8.1 Información Sociodemográfica de la Muestra

Figura 1. *Distribución de la muestra según su género*



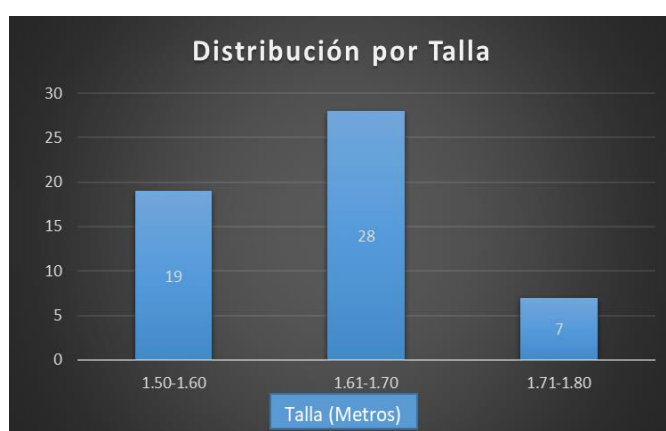
En la procuraduría de la ciudad de Popayán la mayoría son mujeres, dado que en la distribución por género se encontró que el 61% (33) de los trabajadores pertenecen al género femenino, mientras que el 39% (21) de los trabajadores son del género masculino.

Figura 2. *Distribución de la muestra según su edad*



En la procuraduría de la ciudad de Popayán la mayor parte del personal son adultos entre los 31 y 40 años con un 33% (18) de la muestra total, entre los 21 y 30 años conforman el 26% (14) de la muestra, entre los 41 y 50 años el 24% (13) de la muestra, los trabajadores más longevos entre los 51 y 61 años completan el grupo con una participación del 17%(9) de la muestra.

Figura 3. *Distribución de la muestra según su talla*



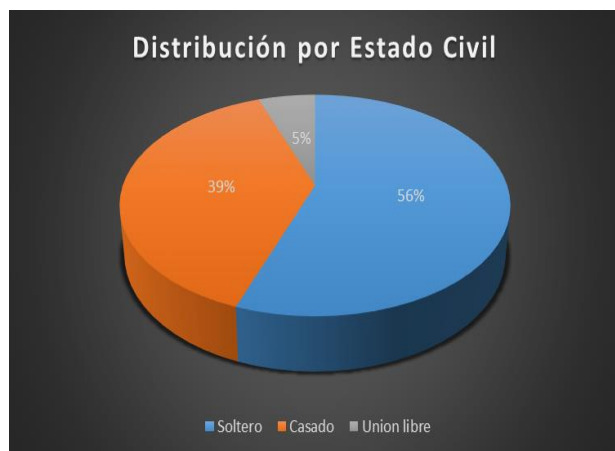
En la procuraduría de la ciudad de Popayán el 35% (19) de la muestra mide entre 1.50 a 1.60 metros de altura, el 52% (28) mide entre 1.61 a 1.70 metros de altura y el 13% (7) mide entre 1.71 a 1.80 metros de altura.

Figura 4. *Distribución de la muestra según su lateralidad*



En la procuraduría de la ciudad de Popayán el 83% (45) de los funcionarios son diestros, mientras que el 17% (9) son zurdos.

Figura 5. *Distribución de la muestra según su estado civil*



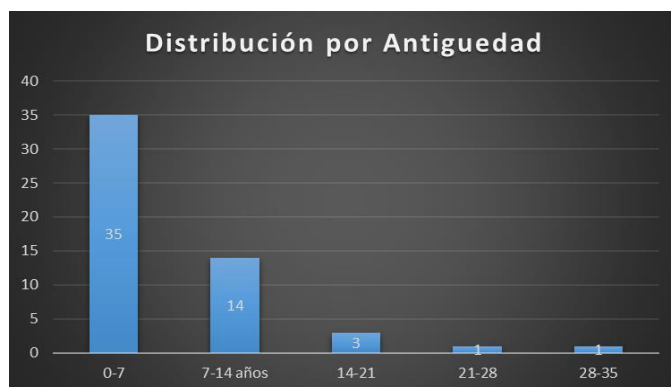
En la procuraduría de la ciudad de Popayán el 56% (30) de los funcionarios están solteros, el 39% (21) se encuentran casados y el 5% (3), se encuentran viviendo en unión libre.

Figura 6. *Distribución de la muestra según su nivel de estudios*



En la procuraduría de la ciudad de Popayán el 56% (30) de los funcionarios tienen estudios a nivel universitario, cuenta con el 24% (13) que han realizado especializaciones, también el 13% (7) han realizado maestría y el 7% (4) cuentan con un tecnólogo.

Figura 7. *Distribución de la muestra según su nivel de antigüedad*



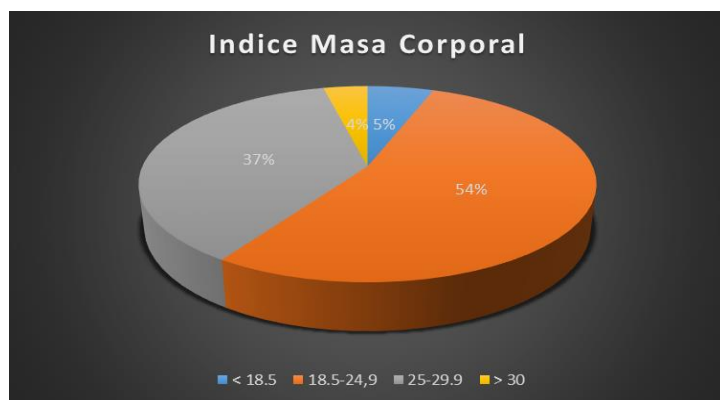
En la procuraduría de la ciudad de Popayán el 65% (35) de los funcionarios tienen entre los 0 a 7 años de antigüedad en la entidad, entre los 7 a 14 años de antigüedad está el 26% (14) del personal, entre los 14 a 21 años está el 6% (3) del personal y el personal más antiguo que son dos personas tienen más de 20 años trabajando en la entidad.

Figura 8. *Distribución de la muestra según las horas trabajadas*



En la procuraduría de la ciudad de Popayán el 72% (39) de los trabajadores laboran entre 40 a 45 horas semanales, el 22% (12) laboran más de 45 horas a la semana y el 6%(3) trabajan menos de 40 horas a la semana.

Figura 9. *Distribución de la muestra según su índice de masa corporal (IMC)*



En la procuraduría de la ciudad de Popayán el 54% (29) de los funcionarios cuentan con un IMC normal, el 37% (20) cuenta con un peso superior al normal, el 5% (3) cuenta con un peso inferior al normal y el 4% (2) cuentan con obesidad.

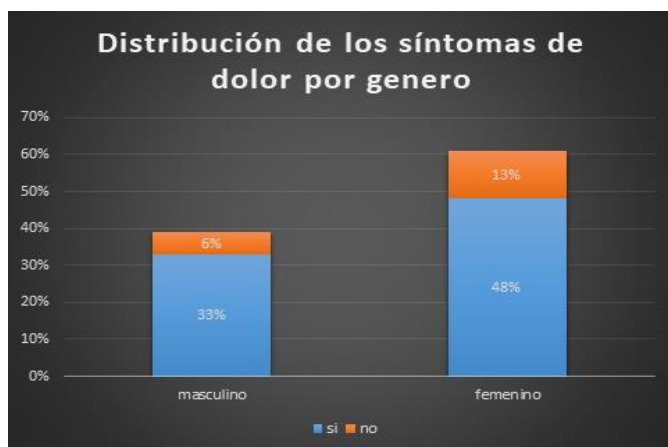
Cuestionario Nórdico - Trabajadores de computador

Figura 10. *Distribución de los síntomas de dolor*



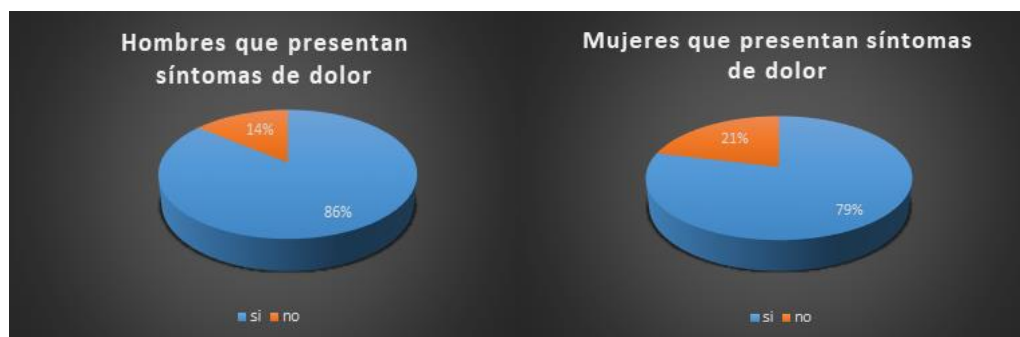
El 81% (44) de los funcionarios presenta dolor en alguna zona del cuerpo, mientras que el 19% (10) indicó que no presenta dolor cuyo origen sea la actividad que realiza.

Figura 11. *Distribución de los síntomas de dolor por género*



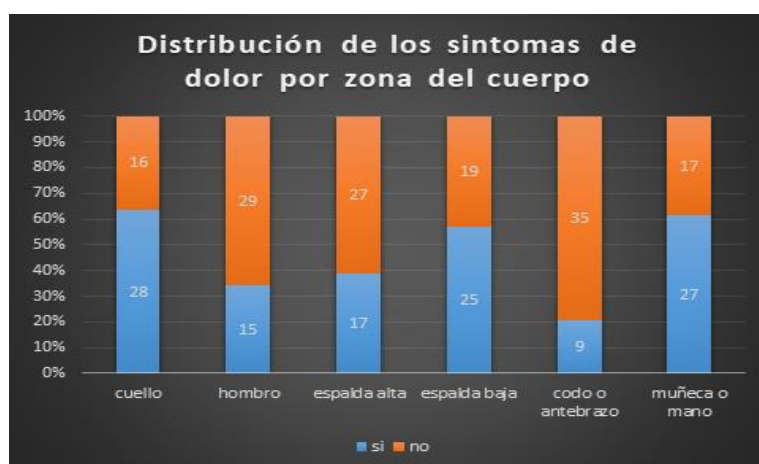
Del total de la población el 48% corresponde a mujeres que sienten dolor y el 33% a hombres que tienen molestias en alguna parte de su cuerpo.

Figura 12. *Hombres y Mujeres con síntomas de dolor*



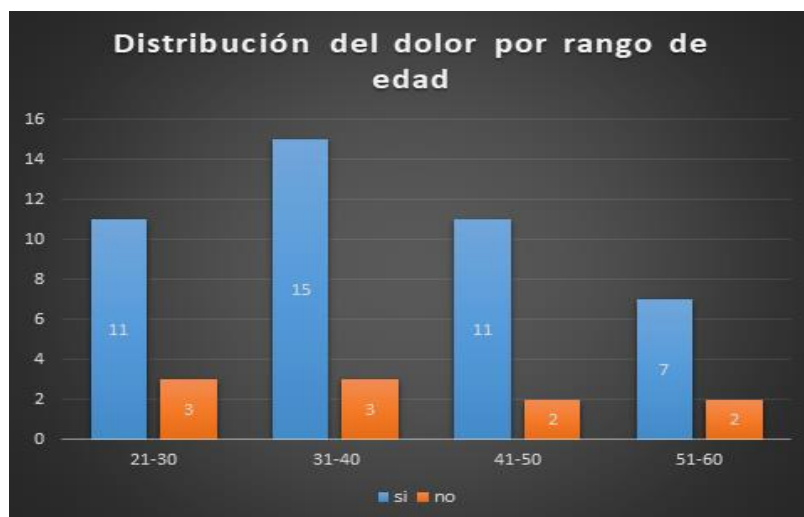
El 79% (26) del total de mujeres siente dolor y el 86% (18) del total de hombres indicó que tiene alguna molestia. Se puede observar que la presencia de síntomas de dolor se distribuye de manera similar en la población.

Figura 13. *Distribución de los síntomas de dolor por zona del cuerpo*



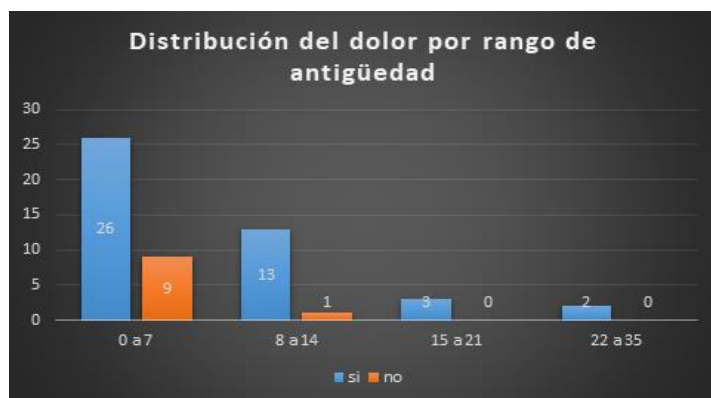
En los 44 funcionarios que presentan dolor, se observa que las áreas del cuerpo más afectadas son cuello con el 64%, muñeca/mano 61 % y espalda baja con 57%, el nivel de afectación más bajo se encuentra en el área codo o antebrazo donde el 20 % indicó sentir dolor.

Figura 14. *Distribución del dolor por rango de edad*



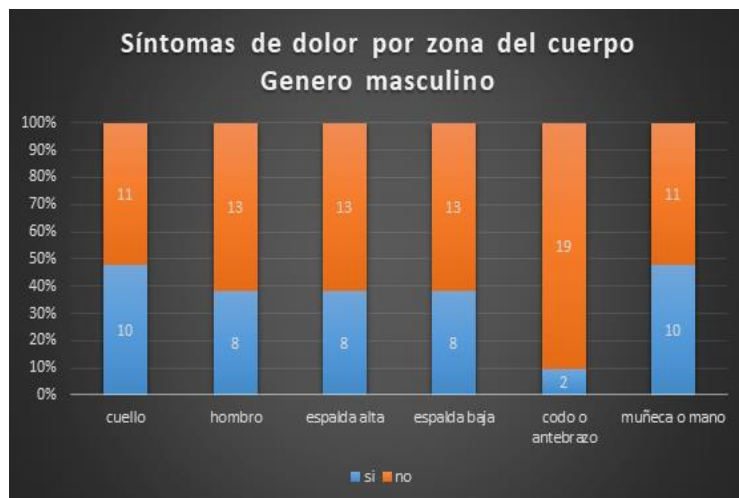
De los funcionarios que tienen entre 21-40 años de edad el 90% indicó sentir dolor, de la población mayor a 40 años el 82% expresó tener molestias. Esto indica que la distribución de los síntomas dolorosos se da por igual en toda la población.

Figura 15. *Distribución del dolor por rango de antigüedad*



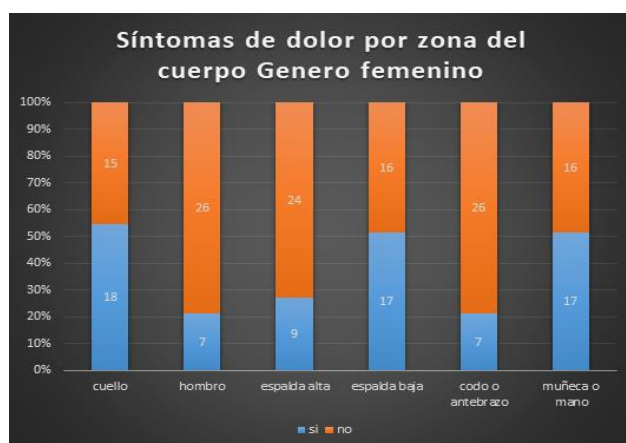
La mayoría de la población (65%) lleva menos de 8 años en su actual puesto de trabajo y de esta el 74% siente dolor, de la población que lleva más de 8 años en la entidad él 95% siente dolor.

Figura 16. Dolor zona del cuerpo y género



El dolor se distribuye de manera similar en las diferentes zonas del cuerpo en la población masculina, resalta únicamente la baja presencia de dolor a nivel del codo y antebrazo con un porcentaje de solo el 10%.

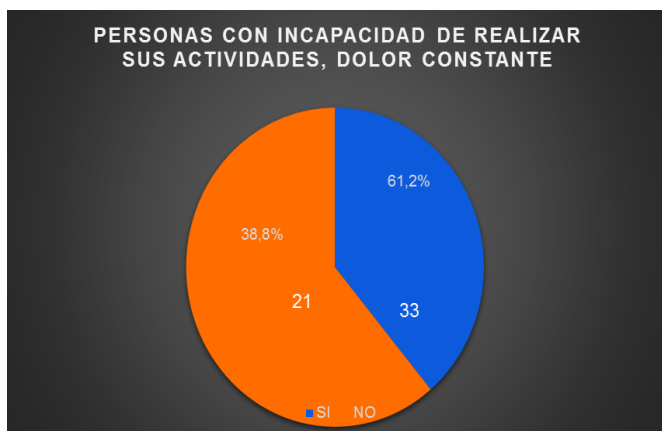
Figura 17. Síntomas de dolor por zona del cuerpo femenino



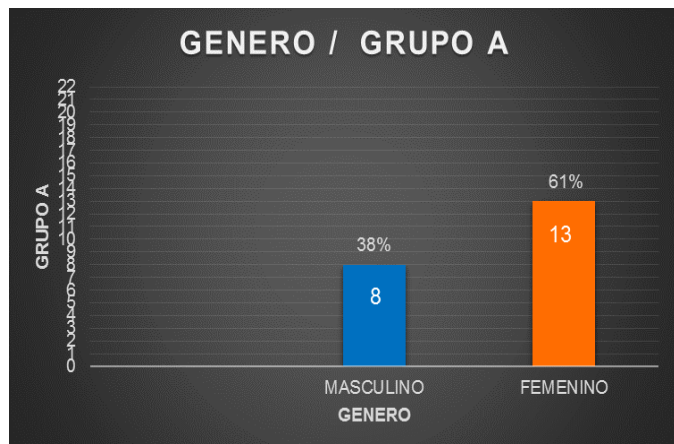
El dolor en cuello 55%, mano/muñeca 52% y espalda baja 52% predominan en la población femenina, mientras que las molestias en espalda alta 27%, hombro 21% y codo o antebrazo 21% se encuentran con presencia similar en rangos que no superan el 27%

Rula

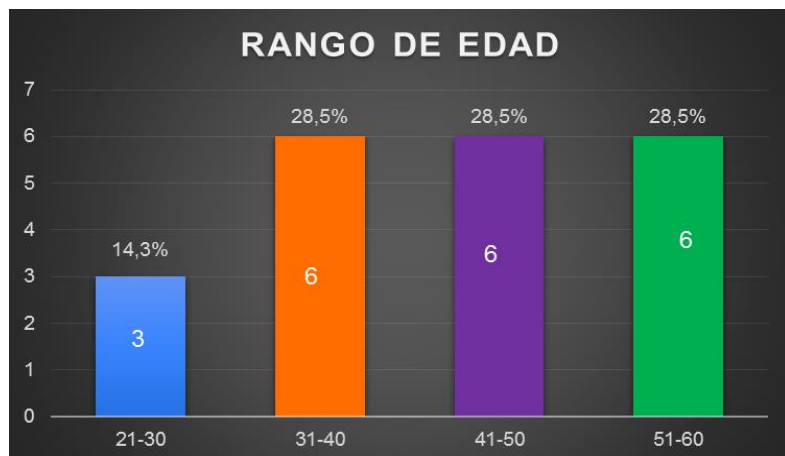
Figura 18. *Personas con incapacidad de realizar actividades, dolor constante*



Las personas con dificultad de realizar actividades en el trabajo y que refieren dolor en segmentos corporales específicamente en cuello, tronco y miembros superiores valorando el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas, en la distribución de la muestra se encontró que el 61% (n=33) refieren molestia en algún momento pero no los limita al realizar sus actividades laborales, mientras que el 38,8% (n=21) refieren dolor y los limita a realizar actividades en el trabajo.

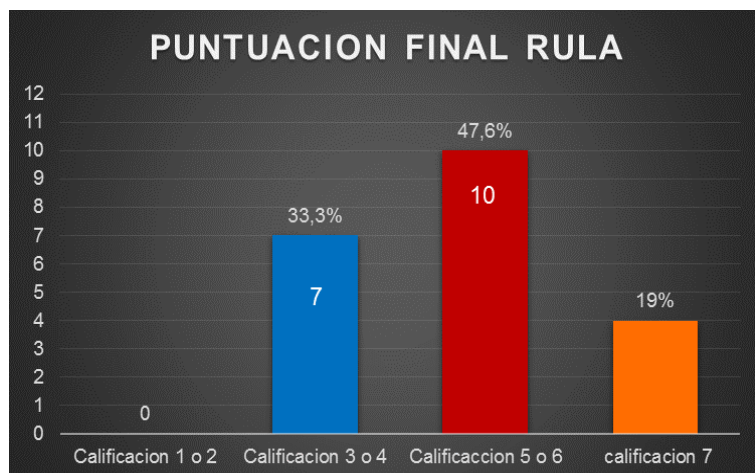
Figura 19. Género Total A/B

En cuanto al género se observa que los trastornos musculoesqueléticos identificados del total de la población (n=21) ,los cuales más impactaron en la empresa , y que refieren que no podían realizar actividades y presentan dolor específicamente en cuello ,tronco y miembros superiores, el 61% (n=13) son mujeres y el 38%(n=8) son hombres.

Figura 20. Edad Total A/B

Los funcionarios que realizan actividades en su lugar de trabajo asociado a video terminales, lo realiza en mayor parte personal 54, pues se encontró que 28.5% (n=6) tienen un rango de edad de 31-60 años, mientras que el 14,3% (3) están en un rango de edad de 21-30 años.

Figura 21. Nivel de riesgo del Rula



En el puesto de trabajo se obtuvo que el 47,6% de la población (10 personas) realiza posturas con nivel de riesgo 5 y 6, con nivel de riesgo 3 y 4 el 33,3% de la población (7 personas) mientras que solo el 19% (4 personas) presenta posturas con nivel de riesgo 7. Es decir que, 4 personas requieren cambios urgentes en la tarea que desempeñan, 10 personas presentan nivel de riesgo 5 y 6 y requieren un rediseño de la forma en que desempeñan la tarea indicando que los cambios son necesarios, y 7 indican que es necesario un estudio en profundidad del puesto porque pueden requerirse cambios.

Figura 22. *Nivel de Actuación*



El 48% (10) de los funcionarios observados están en Nivel 3 de actuación, el 33% (7) de los funcionarios están en nivel 2 y el 19% (4) están en el nivel 4.

8.2 Prueba de Independencia Chi-Cuadrado

8.2.1 Relación del Nivel de Actuación del Método RULA y el Dolor

Para analizar la relación entre las variables se aplicará la prueba chi cuadrado a través del contraste de hipótesis, se formulan las siguientes:

Hipótesis nula (H₀): El nivel de riesgo rula no está asociado con el dolor sentido por el funcionario, existe independencia entre estas variables.

Hipótesis alternativa (H₁): El nivel de riesgo rula está asociado con el dolor sentido del funcionario, existe correlación entre estas variables.

Tabla 2. *Frecuencias observadas*

Nivel Actuacion	Dolor		Total
	Si	No	
Nivel 2	5	2	7
Nivel 3	8	2	10
Nivel 4	4	0	4
Total	17	4	21

Tabla 3. *Frecuencias esperadas*

Nivel Actuacion	Dolor		Total
	Si	No	
Nivel 2	5,33	1,66	7
Nivel 3	7,61	2,38	10
Nivel 4	3,04	0,95	4
Total	16	5	21

Se ingresan los datos al software Minitab y obtenemos:

Tabla 4. *Prueba de Chi-cuadrado*

Prueba de chi-cuadrada

	Chi-cuadrada	GL
Pearson	2,730	2
Relación de verosimilitud	3,484	2

Tabla 5. *Resumen de los resultados*

Chi cal	Grados liber	Significancia	p	Chi tabla	Resultado
2,72	2	0,05	0,95	1,386	$\chi^2 \geq \chi^2_{\text{tabla}}$

Teniendo en cuenta que el Chi cuadrado calculado es mayor o igual al Chi cuadrado de la tabla se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula: El nivel de riesgo RULA está asociado con el dolor sentido por el funcionario, existe correlación entre esas variables.

8.2.2 Prueba para Dolor y Género

Para determinar si existe relación entre el dolor que sienten los trabajadores que usan computador en la procuraduría y el género se formula la siguiente hipótesis:

Hipótesis nula (Ho): El género de los funcionarios que utilizan computador no está asociado con el dolor sentido, existe independencia entre estas variables.

Hipótesis alternativa (H1): El género de los funcionarios está asociado con el dolor sentido, existe correlación entre estas variables.

Tabla 6. *Frecuencias observadas*

Genero	Frecuencia Dolor		Total
	Si	No	
Femenino	26	7	33
Masculino	18	3	21
Total	44	10	54

Tabla 7. Frecuencias esperadas

Genero	Frecuencia Dolor		Total
	Si	No	
Femenino	27	6	33
Masculino	17	4	21
Total	44	10	54

Se ingresan los datos obtenidos al software Minitab y obtenemos el siguiente resultado:

Tabla 8. Prueba Chi-cuadrado

Prueba de chi-cuadrada

	Chi-cuadrada	GL	Valor p
Pearson	0,408	1	0,523
Relación de verosimilitud	0,419	1	0,517

Tabla 9. Resumen de los resultados

Chi cal	Grados liber	Significancia	p	Chi tabla	Resultado
0,408	1	0,05	0,95	3,8415	$\chi^2 < \chi^2_{\text{tabla}}$

Teniendo en cuenta que el Chi cuadrado calculado es menor o igual al Chi cuadrado de la tabla se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa: El género de los funcionarios no está asociado con el dolor sentido, existe independencia entre estas variables.

8.2.3 Prueba para Dolor y Edad

Para determinar si existe relación entre el dolor que sienten los trabajadores que usan computador en la procuraduría y su edad se formula la siguiente hipótesis:

Hipótesis nula (Ho): La edad de los funcionarios que utilizan computador no está asociado con el dolor sentido, existe independencia entre estas variables.

Hipótesis alternativa(H1): La edad de los funcionarios está asociado con el dolor sentido, existe correlación entre estas variables.

Tabla 10. Frecuencias observadas

Edad	Frecuencia Dolor		Total
	Si	No	
21-30	11	3	14
31-40	15	3	18
41-50	11	2	13
51-60	7	2	9
Total	44	10	54

Tabla 11. Frecuencias esperadas

Edad	Frecuencia Dolor		Total
	Si	No	
21-30	11,4	2,6	14
31-40	14,7	3,3	18
41-50	10,6	2,4	13
51-60	7,3	1,7	9
Total	44	10	54

Se ingresan los datos obtenidos al software Minitab y obtenemos el siguiente resultado:

Tabla 12. *Prueba Chi-cuadrado*

Prueba de chi-cuadrada

	Chi-cuadrada	GL	Valor p
Pearson	0,286	3	0,963
Relación de verosimilitud	0,284	3	0,963

Tabla 13. *Resumen de los resultados*

Chi cal	Grados liber	Significancia	p	Chi tabla	Resultado
0,286	3	0,05	0,95	7,815	$x^2 \leq x^2$ tabla

Teniendo en cuenta que el Chi cuadrado calculado es menor o igual al Chi cuadrado de la tabla se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa: La edad de los funcionarios no está asociado con el dolor sentido, existe independencia entre estas variables.

8.2.4 Prueba para Dolor y Antigüedad

Para determinar si existe relación entre el dolor que sienten los trabajadores que usan computador en la procuraduría y la antigüedad se formula la siguiente hipótesis:

Hipótesis nula (Ho): La antigüedad de los funcionarios que utilizan computador no está asociado con el dolor sentido, existe independencia entre estas variables.

Hipótesis alternativa (H1): La antigüedad de los funcionarios está asociado con el dolor sentido, existe correlación entre estas variables.

Tabla 14. *Frecuencias observadas*

Antigüedad	Frecuencia Dolor		Total
	Si	No	
0 a7	26	9	35
8 a 14	13	1	14
15 a 21	3	0	3
22 a 35	2	0	2
total	44	10	54

Tabla 15. *Frecuencias esperadas*

Antigüedad	Frecuencia Dolor		Total
	Si	No	
0 a7	28,5	6,48	35
8 a 14	11,4	2,59	14
15 a 21	2,44	0,55	3
22 a 35	1,63	0,37	2
total	44	10	54

La prueba Chi-cuadrado, nos da los siguientes resultados:

Tabla 16. *Prueba Chi-Cuadrado*

Prueba de chi-cuadrada

	Chi-cuadrada	GL
Pearson	3,538	3
Relación de verosimilitud	4,642	3

Tabla 17. *Resumen de los resultados*

Chi cal	Grados liber	Significancia	p	Chi tabla	Resultado
3,538	3	0,05	0,95	7,815	$\chi^2 \leq \chi^2_{\text{tabla}}$

Teniendo en cuenta que el Chi cuadrado calculado es menor o igual al Chi cuadrado de la tabla se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa: La antigüedad de los funcionarios no está asociado con el dolor sentido, existe independencia entre estas variables.

9. Conclusiones

A través de la aplicación del cuestionario nórdico se evaluó la autopercepción del dolor en los trabajadores, obteniendo como resultado que el 81% de la población presenta molestias relacionadas con desordenes musculo esqueléticos, lo cual nos indica que la empresa no cuenta con puestos de trabajo que tengan las características necesarias para realizar las actividades de manera cómoda y adaptadas a las necesidades ergonómicas de sus trabajadores que minimicen el riesgo biomecánico, condición que se confirmó con la aplicación del método rula, en el cual se obtuvo que el 67% de la población se encuentra o está por encima del nivel de recomendación 3, lo cual demuestra que los funcionarios se encuentran expuesto a posturas sostenidas que se encuentran por fuera de los ángulos de confort, con estos resultados se evidencia que se requiere un rediseño urgente de los puestos de trabajo.

Mediante la prueba chi cuadrada donde se analizó la relación entre las variantes, se encontró que existe relación entre el nivel de actuación del método rula y el dolor sentido, esta asociación nos demuestra que los ángulos posturales asumidos debido al incorrecto diseño de los puestos de trabajo generan sintomatología dolorosa en los funcionarios. Por otro lado, se encontró, que las variables de edad, antigüedad y género, no están relacionadas con el dolor, estos resultados nos indican que la sintomatología osteomuscular presente se origina debido al incorrecto diseño de los puestos de trabajo, que obligan a los funcionarios a exponerse a cargas posturales elevadas en ángulos fuera de los valores de confort.

Del análisis realizado se evidencia que la principal causa de sintomatología osteomuscular radica en el incorrecto diseño de los puestos de trabajo, los cuales exponen a los funcionarios a posturas inadecuadas, estos resultados enfatizan en que las acciones de la empresa

deben ser orientadas a el rediseño de los lugares de trabajo tomando en cuenta que los funcionarios asuman posturas adecuadas dentro de los rangos de confort de cada articulación, de esta manera se lograría controlar el riesgo ergonómico.

10. Recomendaciones

Establecer programa de vigilancia epidemiológico para desordenes musculo esqueléticos, con el objetivo de monitorear el comportamiento de esta patología, implementar acciones y medir la efectividad de estas acciones.

Debido a la alta exposición de los funcionarios al riesgo biomecánico se encuentra necesario establecer un programa de capacitaciones en el cual se incluya; higiene postural, estilos de vida saludables y enfermedades osteomusculares, con el fin de que la población trabajadora tome parte en la disminución de los factores de riesgo y se concientice en la necesidad de realizar auto reportes de sus condiciones de salud.

Realizar investigaciones futuras dentro de la empresa en las cuales se realice evaluación de puesto de trabajo, medidas antropométricas de la población, y se aplique al total de la población el método rula.

Se recomienda tomar los resultados obtenidos y las herramientas utilizadas como línea base de investigación para establecer parámetros de futuras investigaciones llevadas a cabo en población de áreas administrativas.

Realizar exámenes médicos periódicos que faciliten la identificación de sintomatología que pueda estar relacionada con lesiones musculo esqueléticas.

Referencias

- (1) Ministerio de Salud y Protección Social. Plan Decenal de salud pública Colombia 2012-2021. La salud en Colombia la construyes tú. [Internet] Bogotá D.C. 2013 [Consultado 9 de octubre 2021]. Disponible en:
<https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/RiesgosLaborales/Paginas/enfermedad-laboral.aspx>.
- (2) Ministerio del Trabajo. II Encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos laborales. [Internet] Bogotá D.C. 2013 [Consultado 9 de octubre 2021]. Disponible en; <https://fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/08/ii-encuesta-nacional-seguridad-salud-trabajo-2013.pdf>
- (3) Ordóñez A, Restrepo J, Castañeda C. Trastornos musculoesqueléticos en el personal de una EPS en la ciudad de Cali, periodo 2013-2015. Sapientía [Internet] 2020 [Consultado 9 de octubre 2021] 2(24). Disponible en:
<https://repositorio.uniajc.edu.co/bitstream/handle/uniajc/250/REVISTA%20SAPIENT%20C3%8DA%20NOVIEMBRE%202020final-web-28-36.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (4) Castillo S, Ponce G. Comportamiento de la enfermedad laboral. Revista Fasecolda [Internet] 2018 [Consultado 9 de octubre 2021] 2(24). Disponible en:
<https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/download/555/526/>.
- (5) Oficina Internacional del Trabajo (OIT). Seguridad y salud en el centro del futuro de trabajo. Aprovechar 100 años de experiencia. [Internet] 2014 [Consultado 9 de octubre 2021]16(50). Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-24492014000200009&script=sci_abstract

- (6) Punnett L, Wegman D. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology* [Internet] 2004 [Consultado 9 de octubre 2021] 14. 13-23. Disponible en: https://invassat.gva.es/va/visor-biblioteca/-/asset_publisher/LvSYKIOK6pLa/content/punnett-laura-wegman-david-h-2004-work-related-musculoskeletal-disorders-the-epidemiologic-evidence-and-the-debate
- (7) Ministerio del Trabajo. Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST). Guía técnica de implementación para Mipymes. [Internet] Bogotá D.C. 2014 [Consultado 9 de octubre 2021]. Disponible en: <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/51963/Guia+tecnica+de+implementacion+del+SG+SST+para+Mipymes.pdf/e1acb62b-8a54-0da7-0f24-8f7e6169c178>
- (8) Ponce J. El Sistema General de Riesgos Laborales en Colombia. Fasecolda [Internet] 2011 [Consultado 9 de octubre 2021] Disponible en: <https://fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/09/lo-que-usted-debe-saber-de-los-riesgos-laborales.pdf>
- (9) López B, González E, Colunga R, Oliva E. Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura. *Ciencia & trabajo* [Internet] Santiago de Chile 2014 [Consultado 9 de octubre 2021] Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000200009&lng=es&tlng=es.10.4067/S0718-24492014000200009.
- (10) Marín J, Bone M, Benito C. Evaluación de Riesgos de Manipulación Repetitiva a Alta Frecuencia Basada en Análisis de Esfuerzos Dinámicos en las Articulaciones sobre Modelos Humanos Digitales. *Ciencia & Trabajo*. [Internet] 2013 [Consultado 9 de octubre 2021] 15 (47) Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-24492013000200009&script=sci_abstract

- (11) García A, Sevilla M, Gadea R, Casan C. Un programa de ergonomía en una empresa química. *Gaceta Sanitaria*. [Internet] 2012 [Consultado 9 de octubre 2021] 26 (4) Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0213-91112012000400016&script=sci_abstract&tlng=en
- (12) Sáenz J, Rodríguez R, Marulanda N, Gómez M. Morbilidad sentida osteomuscular y riesgo por carga física en trabajadores de servicios administrativos. *Revista Colombiana De Salud Ocupacional*. [Internet] 2021 [Consultado 9 de octubre 2021] 6 (1), 10-13. Disponible en: https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/4881
- (13) Ordoñez A, Gómez E, Calvo P. Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*. [Internet] 2021 [Consultado 9 de octubre 2021] 6 (1), 27-32. Disponible en: https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/4889
- (14) Mora M, Romero Y, Montaña E. Efectos de un programa de ejercicios sobre el dolor lumbar en trabajadores de oficina. *Médicas UIS. Revista de los estudiantes de medicina de la Universidad Industrial de Santander*. [Internet] 2017 [Consultado 9 de octubre 2021] 30 (3). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-03192017000300083
- (15) Sandoval D, Pinedo N. Identificación de síntomas osteomusculares presentes en trabajadores de una empresa de consultoría en Barranquilla. *Universidad Libre Seccional Barranquilla*. 2017
- (16) Wolfgang L, Vedder J. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. [Internet] 2012 [Consultado 28 de octubre 2021] Disponible en:

<https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo+29.+Ergonom%C3%ADa>

(17) Sociedad Colombiana de Ergonomía. [Internet] 2000 [Consultado 28 de octubre 2021]

Disponible en: <https://www.sociedadcolombianadeergonomia.com/ergonomia>

(18) Prevalia S. Riesgos ergonómicos y medidas preventivas en las empresas lideradas por jóvenes empresarios. Madrid Jóvenes Empresarios. [Internet] 2021 [Consultado 28 de octubre 2021] Disponible en: http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf

(19) AC Prevención. Riesgos ergonómicos y medidas preventivas. [Internet] 2019 Disponible en: <https://www.acprevencion.com/riesgos-ergonomicos-medidas-preventivas/>

(20) Disponible en:

http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/897/1/Prevalencia_lesiones.pdf

(21) Mondelo P, Gregory E. Barrau P. Fundamentos de ergonomía. [Internet] 1994 [Consultado 28 de octubre 2021] Disponible en:

<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbm9taWEyYTIwMTB8Z3g6MjEyMTdiYjM4OTg4Y2M0Nw>

(22) Sáez V, Troncoso C. Prevalencia, Percepción de Síntomas y Factores de Riesgo de Lesiones Músculo Esqueléticas en Trabajadores Expuestos y No-Expuestos a Bajas Temperaturas. [Internet] 2007 [Consultado 28 de octubre 2021] Disponible en:

<https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2007/prevalencia-percepcion-sintomas-factores-riesgo-lesiones-musculo-esqueleticas-en-trabajadores>

- (23) Resnick ML, Chaffin DB. Kinematics, kinetics, and psychophysical perceptions in symmetric and twisting pushing and pulling tasks. *Hum Factors*. [Internet]. 1996. [Consultado 28 de octubre 2021] 38(1):114-29. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/14518279_Kinematics_Kinetics_and_Psychophysical_Perceptions_in_Symmetric_and_Twisting_Pushing_and_Pulling_Tasks doi: 10.1518/001872096778940778. PMID: 8682516.
- (24) Marras WS, Granata KP, Davis KG, Allread WG, Jorgensen MJ. Effects of box features on spine loading during warehouse order selecting. *Ergonomics*. [Internet]. 1999. [Consultado 25 de octubre 2021]; 42(7):980-96. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10424186/> doi: 10.1080/001401399185252. PMID: 10424186.
- (25) Ergonautas. RULA. [Internet] 2020 [Consultado 28 de octubre 2021] Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- (26) Ergonautas. REBA. [Internet] 2020 [Consultado 28 de octubre 2021] Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- (27) Ergonautas. OCRA. [Internet] 2020 [Consultado 28 de octubre 2021] Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- (28) Mohammadipour F, Pourranjbar M, Naderi S, Rafie F. Work-related Musculoskeletal Disorders in Iranian Office Workers: Prevalence and Risk Factors. *Journal of Medicine & Life* [Internet] 2018 [Consultado 28 de octubre 2021] Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=135871171&lang=es&site=ehost-live>

- (29) Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*. [Internet]. 1987 [Consultado 25 de octubre 2021] 18(3): 233-237. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/000368708790010X?via%3Dihub>
- (30) Asociación Española de Ergonomía. ¿Qué es la Ergonomía? [Internet] SF [Consultado 25 de octubre 2021] Disponible en: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php#:~:text=Seg%C3%BAAn%20la%20Asociaci%C3%B3n%20Internacio%20de,y%20mentales%20de%20la%20persona>
- (31) Sociedad Colombiana de Ergonomía. Ergonomía. [Internet] SF [Consultado 25 de octubre 2021] Disponible en: <https://www.sociedadcolombianadeergonomia.com/ergonomia>
- (32) American Industrial Hygiene Association (IAHA). Ergonomics Guide to Assessment of Metabolic and Cardiac Costs of Physical Work. [Internet] AIMA, Akron, OH. Abe, D, Yanagawa, K., Niihata, S., 2004. Effects of load carriage, load position, and walking speed on energy cost of walking. *Applied Ergonomics*. [Internet]. 2010. [Consultado el 8 de noviembre 2021] 35, 329–335. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0002889718506506> doi: 10.1080/0002889718506506
- (33) Balthazard P, Currat D, Degache F. Fundamentos de biomecánica. EMC - Kinesiterapia - Medicina Física. [Internet]. 2015[citado el 7 de noviembre de 2021] 36(4): 1–8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1293296515741423?via%3Dihub> doi:10.1016/s1293- 2965(15)74142-3

- (34) Castillo M, Trillos M. Desórdenes músculo esqueléticos asociados al trabajo: evaluación ergonómica y clínica del cuadrante superior [Internet] Editorial Universidad del Rosario, 2019 [Consultado 09 Nov 2021]. Disponible en:
<https://elibro.net/es/ereader/biblioucm/124380?page=64> Carga física
- (35) Mondelo P, Torada E, González P. Ergonomía 4: el trabajo en oficinas [Internet] Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2015 [Consultado 10 Nov 2021]. Disponible en:
<https://elibro.net/es/ereader/biblioucm/52190?page=34-35>
- (36) Laurig, W. Capítulo 29 Ergonomía. Enciclopedia de la OIT. Madrid, D - INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). [Internet]. 2012 [Consultado el 7 de noviembre de 2021] 36(4): 1–8. Disponible en:
<https://elibro.net/es/ereader/biblioucm/96242?page=34-35>.
- (37) Rodríguez M. Ergonomía básica. [Internet]. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2007 [Consultado 10 Nov 2021]. Disponible en:
<https://elibro.net/es/ereader/biblioucm/52876?page=71>
<https://elibro.net/es/ereader/biblioucm/52876?page=71>
- (38) Rodríguez M. Ergonomía básica [Internet] Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2007 [Consultado 10 Nov 2021]. Disponible en:
<https://elibro.net/es/ereader/biblioucm/52876?page=102>
- (39) Rodríguez M. Ergonomía básica [Internet] Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2007 [Consultado 10 Nov 2021]. Disponible en:
<https://elibro.net/es/ereader/biblioucm/52876?page=102>

(40) Barreiro E, Reina L, Llanos C. Estudio de los factores de riesgo ergonómico que afectan la salud de los Braceros de la Trilladora Carcafe del Municipio de Garzón.

Ergonautas.upv.es. 2008. [Internet] 2008 [Consultado 9 de octubre 2021]. Disponible en:

<https://contenidos.usco.edu.co/salud/images/documentos/grados/T.G.Salud->

Ocupacional/23.T.G-Elcira-Barreiro-Gutierrez,-Lina-Paola-Reina-Sendoya,-Claudia-Yaneth-Llanos-Cortes-2008.pdf

(41) Ledezma J, Rojas P. Método de Evaluación de la Exposición a la carga física debida a movimientos repetitivos. [Internet] 2003 [Consultado 10 Nov 2021]. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1012070>

Anexos

Anexo 1. Cuestionario Nordico

ANEXO 5

Versión Ecuatoriana del Cuestionario Nórdico Estandarizado CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO DE SÍNTOMAS MUSCULO- ESQUELÉTICOS

Nombre: _____ Área de la empresa: _____

Sexo: M _____ F _____ Estado civil: _____ Estudios: _____

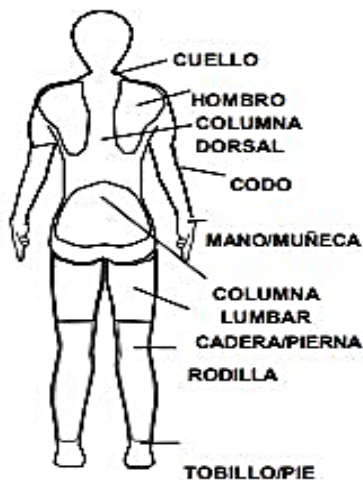
Edad: _____ Ocupación actual: _____

Actividades que realiza en el puesto de trabajo: _____

¿Cuántos meses desde que comenzó en el puesto de trabajo?: _____ P _____ T _____

Promedios de horas semanales trabajando: _____

Turno de trabajo: Diurno ___ Nocturno ___ Rotativo ___



Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o discomfort en distintas zonas corporales.

Muchas veces no se va al Médico o al Policlínico apenas aparecen los primeros síntomas, y nos interesa conocer si existe cualquier molestia, especialmente si las personas no han consultado aún por ellas.

En el dibujo de al lado se observan las distintas partes corporales contempladas en el cuestionario. Los límites entre las distintas partes no están claramente definidos y, no es problema porque se superponen.

Este cuestionario será anónimo y se codificarán los nombres, por lo tanto, no se informará los resultados a otras personas no relacionadas a la investigación.

Toda la información aquí recopilada será usada para fines de la investigación de posibles factores que causan fatiga en el trabajo.

Los objetivos que se buscan son dos:

- Mejorar las condiciones en que se realizan las tareas, a fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas.
- Mejorar los procedimientos de trabajo, de modo de hacerlos más fáciles y productivos.

IMPORTANTE: Puede definirse molestias musculo-esqueléticas como cualquier tipo de *dolor, lesión, fatiga, entumecimiento, hormigueo, discomfort o dolencia* ocurrido en músculo, hueso, tendones o nervios. Le solicitamos responder señalando en qué parte de su cuerpo tiene o ha tenido dolores, molestias o problemas, marcando los cuadros de las páginas siguientes.

Cada pregunta investiga inicio de síntomas, duración y consecuencias en las zonas previamente comentadas.

	Cuello	Hombro	Espalda alta	Espalda baja (cintura)	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Pregunta 7 En los últimos 12 meses... ¿Por cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer cualquier actividad en su trabajo?	<input type="checkbox"/> 0 día <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> 0 día <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> 0 día <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> 0 día <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> 0 día <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> 0 día <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes

	Cuello	Hombro	Espalda alta	Espalda baja (cintura)	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Pregunta 8 ¿Ha recibido tratamiento de un médico, fisioterapeuta o quiropráctico en busca de alivio por estas molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

	Cuello	Hombro	Espalda alta	Espalda baja (cintura)	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Pregunta 9 ¿Ha tenido molestias (dolor, fatiga, entumecimiento, hormigueo, disconfort) en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

	Cuello	Hombro	Espalda alta	Espalda baja (cintura)	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Pregunta 10 Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias), 1 (muy leve), 2 (leve), 3 (moderado), 4 (fuerte) y 5 (molestias muy fuertes)	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

	Cuello	Hombro	Espalda alta	Espalda baja (cintura)	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Pregunta 11. ¿A qué razones (relacionadas al trabajo o no) piensa que sean la causa de estas molestias en cada zona?						

Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja. Muchas gracias por su cooperación.

Anexo 3. Método RULA

Evaluación rápida de la extremidad superior

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) es creación del Dr. Lynn McAtamney y el Profesor E. Nigel Corlett, de la Universidad de Nottingham en Inglaterra., el cual fue publicado originalmente en Applied Ergonomics en 1993 (McAtamney, L. & Corlett, E.N. (1993) RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, Applied Ergonomics, 24, 91-99).

Tal como señalan los autores, RULA fue desarrollado para entregar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que son sometidos los miembros superiores del aparato musculoesquelético de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen.

Una gran ventaja de RULA es que permite hacer una evaluación inicial rápida de gran número de trabajadores.

Se basa en la observación directa de las posturas adoptadas durante la tarea por las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas.

Determina cuatro niveles de acción en relación con los valores que se han ido obteniendo a partir de la evaluación de los factores de exposición antes citados.

El análisis puede efectuarse antes y después de una intervención para demostrar que dicha acción ha influido en disminuir el riesgo de lesión.

A continuación, se muestra un procedimiento paso a paso para evaluar. Al final se concluye en el puntaje que se asocia a diferentes tipos de acción a tomar ante ese resultado.

Interpretación de los Niveles de Riesgo y Acción

Nivel de acción 1: Puntuación 1 ó 2: Indica que postura aceptable si no se repite o mantiene durante largos períodos.

Nivel de acción 2: Puntuación 3 ó 4: Indica la necesidad de una evaluación más detallada y la posibilidad de requerir cambios.

Nivel de acción 3: Puntuación 5 ó 6: Indica la necesidad de efectuar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

Nivel de acción 4: Puntuación 7 ó + : Indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.

Método R.U.L.A. Hoja de Campo

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Paso 1: Localizar la posición del brazo

Si el hombro está elevado +1
Si el brazo cruza la línea media (despulgado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

Puntuación brazo =

Paso 2: Localizar la posición del antebrazo

Paso 2a: Corregir... 0°-60° +1
Si el brazo cruza la línea media del cuerpo: +1
Si el brazo sale de la línea del cuerpo: +1

Puntuación antebrazo =

Paso 3: Localizar la posición de la muñeca

Paso 3a: Corregir...
Si la muñeca está doblada por la línea media: +1

Puntuación muñeca =

Paso 4: Giro de muñeca

Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: +2

Puntuación giro de muñeca =

Paso 5: Localizar puntuación postural en Tabla A

Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en Tabla A

Puntuación postural A =

Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): +1

Puntuación muscular =

Paso 7: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Si carga ó esfuerzo < 2 Kg. intermitente: +0
Si es de 2 a 10 Kg. intermitente: +1
Si es de 2 a 10 Kg. estática ó repetitiva: +2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó súbita: +3

Puntuación fuerza/carga =

Paso 8: Localizar fila en Tabla C

Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 5, 6 y 7

Puntuación final muñeca, antebrazo y brazo =

PUNTAJACIÓN

Tabla A

Brazo	Ante brazo	Muñeca				
		0°-15°	16°-30°	31°-45°	46°-60°	
1	1	1	2	2	3	3
1	2	2	2	2	3	3
1	3	2	3	3	3	4
2	1	2	3	3	3	4
2	2	3	3	3	4	4
2	3	3	4	4	4	5
3	1	3	4	4	4	5
3	2	4	4	4	4	5
3	3	4	4	4	5	5
4	1	4	4	4	5	5
4	2	4	4	5	5	5
4	3	4	4	5	5	6
5	1	5	5	5	6	6
5	2	5	6	6	6	7
5	3	6	6	7	7	8
6	1	7	7	7	8	8
6	2	8	8	8	9	9
6	3	9	9	9	9	9

Tabla B

Cuello	Tronco					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	2	2	2
1	2	2	3	3	3	3
1	3	3	3	4	4	4
2	2	3	3	4	5	5
2	3	3	3	4	5	6
2	4	4	5	5	6	7
3	3	3	3	4	5	6
3	4	4	5	6	7	7
4	5	5	6	6	7	8
4	6	6	7	7	8	8
5	7	7	7	8	8	8
5	8	8	8	8	9	9
6	8	8	8	8	9	9

Tabla C

	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	1	2	3	3	4	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	4	5	6	7	7
7	5	5	5	6	6	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Paso 9: Localizar la posición del cuello

Paso 9a: girar...
Si hay rotación: +1; si hay inclinación lateral: +1
en extensión, cualquier ángulo

Puntuación cuello =

Paso 10: Localizar la posición del tronco

+1 parado o sentado, tronco erecto
+2
+3
+4 >60°

Paso 10a: Corregir...
Si hay torsión +1; si hay inclinación lateral: +1

Puntuación tronco =

Paso 11:

Si piernas y pies apoyados y equilibrados: +1
Si no: +2

Puntuación piernas =

Paso 12: Localizar puntuación postural en Tabla B

Utilizar valores de pasos 9, 10 y 11 para localizar puntuación postural en Tabla B

Puntuación postural B =

Paso 13: Añadir puntuación utilización muscular

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): +1

Puntuación uso muscular =

Paso 14: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Si carga ó esfuerzo < 2 Kg. intermitente: +0
Si es de 2 a 10 Kg. intermitente: +1
Si es de 2 a 10 Kg. estática ó repetitiva: +2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó súbita: +3

Puntuación fuerza/carga =

Paso 15: Localizar columna en Tabla C

Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 12, 13 y 14

Puntuación final muñeca, antebrazo y brazo =

Empresa: Fecha:

Puesto / Sección: Observador: Firma:

PUNTAJACIÓN FINAL: 1 ó 2: Aceptable; 3 ó 4: Ampliar el estudio; 5 ó 6: Ampliar el estudio y modificar pronto; 7: estudiar y modificar inmediatamente

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

He leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Nombre:

Firma:

Documento de identificación:

Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):

He explicado al Sr(a). _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procederá a firmar el presente documento.

Firma del investigador

Fecha.
