

**DISEÑO DE UN DISPOSITIVO DE COMPRESION Y SOPORTE PARA LA
PREVENCION DE LA TENOSINOVITIS DE QUERVAIN EN EL AREA
ADMINISTRATIVA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE**

Francy Geraldine Cuncanchon Ortega

Fisioterapeuta

Código: 20171118016

David Felipe Martínez Bohórquez

Diseñador Industrial

Código: 20171118036

**Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ingeniería
Especialización en Higiene, Salud y Seguridad en el trabajo
Bogotá-Colombia 2017**

DISEÑO DE UN DISPOSITIVO DE COMPRESION Y SOPORTE PARA LA
PREVENCION DE LA TENOSINOVITIS DE QUERVAIN EN EL AREA
ADMINISTRATIVA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE

Francy Geraldine Cuncanchon Ortega
Fisioterapeuta
Código: 20171118016
David Felipe Martínez Bohórquez
Diseñador Industrial
Código: 20171118036

Asesor

Jaime Antonio Benítez Forero

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ingeniería
Especialización en Higiene, Salud y Seguridad en el trabajo
Bogotá-Colombia 2017

Contenido

INTRODUCCIÓN	5
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
2. JUSTIFICACIÓN	8
3. OBJETIVO GENERAL	9
4. MARCO DE REFERENCIA	10
4.1. MARCO TEORICO	10
4.2. MARCO CONCEPTUAL	11
4.3. MARCO CONTEXTUAL.....	16
5. METODOLOGÍA	19
5.1. La población de estudio	19
5.2. Método de investigación	19
5.3. Instrumentos.....	20
5.4. Procedimiento.....	20
6. ALCANCES Y LIMITACIONES	22
7. RECURSOS.....	23
7.1. Recursos Humanos.....	23
7.2. Recursos Materiales	23
7.3. Recursos Tecnológicos	23
8. RESULTADOS	24
8.1. Instrumento y recolección de datos	24
8.1.1. Variables	24
8.2. Procesamiento de datos	25
8.3. Descripción y análisis de resultados	26
9. RESULTADOS METODO ERGONOMICO	31
9.1. Instrumento y recolección de datos	31
9.1.1. Variables	31
9.2. Procesamiento de datos	32
9.3. Descripción y análisis de resultados	33
10. ANÁLISIS DE RESULTADOS	35

11. PRESENTACION DEL DISEÑO DE LA HERRAMIENTA..... 37

12. CONCLUSIONES..... 40

13. RECOMENDACIONES..... 40

Bibliografía 41

INTRODUCCIÓN

Los desórdenes musculoesqueléticos (DME) son una de las enfermedades de origen laboral más comunes que afectan a millones de trabajadores y cuestan a los empleadores una gran suma de dinero ya que pueden desencadenar en problemas de salud desde pequeñas molestias y dolores a cuadros médicos más graves que implican un aumento en el ausentismo laboral.

La prevalencia de DME que se desarrollan en el ámbito laboral ha ido en aumento en los últimos años, siendo la principal causa de ausentismo laboral en el mundo. En los casos más crónicos, pueden dar como resultado una discapacidad y la necesidad de dejar de trabajar.

Los DME normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las extremidades inferiores comprendiendo cualquier tipo de daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos.

En el presente proyecto de investigación se desarrolla un estudio con los funcionarios del Ministerio de Transporte que tiene como objetivo identificar los factores de riesgo asociados a los desórdenes musculoesqueléticos de miembros superiores (Tenosinovitis de Quervain), con el fin de generar una propuesta de intervención mediante el diseño de una herramienta ergonómica que ayude a minimizar los síntomas y el riesgo de sufrir daños o lesiones a futuro.

Para lograr nuestro objetivo expuesto anteriormente el proyecto de investigación fue dividido en varias fases. La primera Fase es la recopilación de información en fuentes como libros, encuestas realizadas anteriormente y estudios en los que se ha pretendido determinar los factores de riesgo. La segunda, es una fase analítica, aplicación de técnicas de observación y evaluación ergonómica, se registraron y analizaron los datos obtenidos para lograr una caracterización tanto de la sintomatología de la población evaluada y de la actividad laboral. En la tercera fase se llevó a cabo la conceptualización y generación de propuestas de mejora; y por último una Fase de consolidación de resultados, recomendaciones y conclusiones obtenidas.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los desórdenes musculoesqueléticos (DME) son un grupo de procesos muy diferentes entre sí, provocados por la lesión de alguna de la parte del aparato locomotor como músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, huesos y nervios y a su vez producen molestias, dolor, precisando asistencia sanitaria y en casos más crónicos puede dar como resultado una baja laboral por discapacidad.

Es un problema importante que afecta tanto a países industrializados como en vías de desarrollo, disminuyendo la calidad de vida y el rendimiento laboral de los trabajadores.

Los desórdenes musculoesqueléticos (DME) son una de las enfermedades de origen laboral más comunes que afectan a millones de trabajadores y cuestan a los empleadores una gran suma de dinero. Afrontar los DME ayuda a mejorar las condiciones de vida de los trabajadores, aunque también tiene sentido desde un punto de vista empresarial.

Los desórdenes musculoesqueléticos normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las extremidades inferiores. Comprenden cualquier daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos. Los problemas de salud abarcan desde pequeñas molestias y dolores a cuadros médicos más graves que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico. En los casos más crónicos, pueden dar como resultado una discapacidad y la necesidad de dejar de trabajar.

Estos tipos de desórdenes se evidencian tanto a países industrializados como en vía de desarrollo, generando una disminución en la calidad de vida y el rendimiento laboral de los trabajadores tanto en actividades industriales como administrativas, y en todos los grupos de edad, ya que son efecto de sobreesfuerzos físicos, a los movimientos repetitivos o la adopción de posturas forzadas, generando en nuestro aparato locomotor diferentes estiramientos, roces, compresiones, que al ser repetitivo durante largos periodos de tiempo pueden llegar a producir una lesión.

La prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos que se desarrollan en el ámbito laboral ha ido en aumento en los últimos años, siendo la principal causa de ausentismo laboral en el mundo. Estudios afirman que la carga laboral, el tipo de actividad y el número de horas de exposición influyen en la aparición de las lesiones musculo esqueléticas.¹

En Colombia y según los resultados de la primera Encuesta Nacional de Condiciones de salud y trabajo, se encontró que los factores de riesgo relacionados con las condiciones ergonómicas, es decir, movimientos repetitivos de manos o brazos, conservar la misma postura durante toda la jornada o la mayor parte de esta, la adopción y mantenimiento de posturas que producen cansancio o dolor, fueron los factores más frecuentemente reportados en los centros de trabajo evaluados, seguidos por los agentes psicosociales como la atención

a público y trabajo monótono. En la Segunda encuesta, siguen siendo prioritarios los factores de riesgo biomecánicos y psicosociales, pero se evidenció que el orden de presencia de estos factores cambio, encontrando en primera instancia la atención a público, movimientos repetitivos, posturas mantenidas, posturas que producen cansancio o dolor, trabajo monótono, cambios en los requerimientos de tareas y la manipulación y levantamiento de pesos.²

De acuerdo con lo mencionado anteriormente se establece la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se pueden prevenir los riesgos biomecánicos que puedan desencadenar en la aparición de desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores?

2. JUSTIFICACIÓN

Debido al impacto que presentan los desórdenes músculoesqueléticos (DME) al interior de las organizaciones y su desarrollo en las enfermedades laborales, se hace necesario desarrollar un estudio que permita en primer lugar identificar los tipos de factores o riesgos a los que están expuestos los trabajadores para poder determinar la relación con el tipo de desorden y de este modo, buscar soluciones que permitan adelantarse y prevenir la aparición de la enfermedad y generar alternativas para promocionar el cuidado y lograr una disminución de la probabilidad de aparición de la patología en los trabajadores.

De esta manera, se busca aplicar los factores ergonómicos como estrategia de mejora en la productividad y competitividad de las empresas, trayendo consigo una disminución en la prevalencia de los DME dentro de las organizaciones y una significativa disminución en el impacto sobre las enfermedades laborales mediante alternativas de bajo costo para la organización y de múltiples beneficios para los trabajadores.

El estudio central de este proyecto se centra en la prevención de DME en el Ministerio de Transporte y posteriormente en organizaciones con exposición a factores de riesgo de tipo biomecánico; establecer y proponer estrategias que reduzcan el impacto de las enfermedades profesionales de miembros superiores dentro de las organizaciones. Mediante ideas convertidas en una herramienta que ayuden a bajar el nivel o aún mejor a disminuir la probabilidad de contraer una enfermedad profesional, con el fin de mejorar la calidad de vida laboral, lograr una reducción de los costos generados por dichas enfermedades de origen ocupacional, optimizar la calidad del servicio, y ante todo generar un ambiente sano para los trabajadores.

3. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un dispositivo tipo ortesis que ayude en la prevención y mitigación de síntomas asociados a la Tenosinovitis de Quervain a partir de la evaluación de los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los funcionarios del Ministerio de Transporte

3.1. Objetivos específicos

- Recolectar información que aporte a la identificación de riesgos laborales que puedan estar asociados a la aparición de desórdenes músculoesqueléticos en miembros superiores relacionados con la Tenosinovitis de Quervain mediante el uso de cuestionarios, observación directa, fotografías y demás herramientas descritas en la metodología.
- Caracterizar población del área administrativa del Ministerio de Transporte por género, edad, dimensiones antropométricas, dispositivos y herramientas de trabajo, descripción del puesto de trabajo, problemática actual y riesgos presentes actualmente.
- Analizar la información recopilada para determinar aspectos que brinden una oportunidad de intervención frente a los riesgos y problemáticas asociadas.
- Generar propuestas de mejora para prevención y promoción mediante alternativas de diseño.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. MARCO TEORICO

En los datos recolectados por la organización iberoamericana de seguridad social en el año 2012 se observa que los desórdenes musculoesqueléticos son una de las causas que han aumentado los índices de accidentalidad laboral y enfermedad laboral. En países como Venezuela la lumbalgia ocupacional representa el 76% de los desórdenes musculoesqueléticos (DME) reportados por enfermedad laboral seguida por la protusión y hernia discal con el 43.7 %. Aunque en otros países no es tan claro el dato estadístico de DME que estén asociados a la accidentalidad laboral y la siniestralidad reportada los sectores que tienen incremento en estos dos indicadores son en el sector transporte, construcción y manufacturero donde se encuentran relaciones implícitamente con la aparición de desórdenes musculoesqueléticos.

Por otra parte, Salazar Viveros y Mina, expresaron en su estudio que: “Se ha evidenciado en muchos estudios que estos problemas (DMEs) son primordialmente causados, precipitados o agravados por una serie de factores ocupacionales como las actividades de fuerza y repetitivas, la carga muscular estática, la postura inadecuada del cuerpo, las vibraciones y en general estén asociadas con sobreuso.”³

El ámbito laboral, en la actualidad, se encuentra en un continuo cambio, primordialmente por la adquisición de nuevas tecnologías, tareas, relaciones laborales, cambios organizacionales y condiciones del trabajo que suscitan la aparición de nuevas alteraciones, que predisponen a desordenes musculo esqueléticas. “El origen de estas lesiones es multifactorial, encontrándose factores psicolaborales, sobreesfuerzo, mantenimiento de posturas inadecuadas y movimientos repetitivos”.⁴

Por otra parte, se han planteado diversas teorías acerca de las causas que desencadenan determinadas enfermedades laborales. Sin embargo, los desórdenes músculo esqueléticos ocupan un lugar muy importante entre dichas enfermedades. Así mismo se han detectado diversos elementos nocivos que pueden desencadenar dichos desordenes musculo esqueléticos, la mayoría de ellas asociadas al rol que juega el factor humano, pues este interactúa dinámicamente con la tarea que desempeña, el equipo y el entorno que lo rodea, es decir, su conducta es la que determina en gran parte la propensión hacia la ocurrencia o no de una enfermedad laboral, de ahí la importancia de promover una cultura de seguridad en el trabajo.

En Colombia, el 60% de la población general ha padecido dolor músculo esquelético, sin diferencia entre hombres y mujeres. De los empleados activos, el 56.7% presentó dolor músculo esquelético; el 15% consulta a especialistas del dolor y el 79.4% ha presentado Incapacidad.⁵

En un estudio realizado por los fisioterapeutas, Vernaza Pinzón y Sierra Torres, en su artículo de investigación “Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos, en el periodo de un año encontraron que los trabajadores de oficina casi en un 100% aquejaron cervicalgia, lumbalgia, dolor en manos y muñecas.⁶

En cuanto a soluciones de diseño, se ha buscado un desarrollo tipo ortesis para los diferentes tipos de trastornos músculoesqueléticos en miembros superiores, definido por la Organización Internacional de Normalización (ISO), como “apoyo u otro dispositivo externo aplicado al cuerpo para modificar los aspectos funcionales o estructurales del sistema neuromusculo esquelético”⁷

Uno de los ejemplos más claros frente a la atención de estos tipos de desórdenes surgió a partir de la evolución de los dispositivos móviles y su interacción con el usuario en la forma en cómo se comunica con los demás. Debido a la nueva manera de interactuar, la morfología del ser humano se tuvo que adaptar drásticamente a métodos de escritura con dos dedos en un aparato no mayor a la misma palma de su mano; surgiendo diferentes tipos de desórdenes músculoesqueléticos denominado por este caso como “BLACKBERRY THUMB” o el mismo síndrome de Quervain. Con ello llegaron diferentes tipos de dispositivos que buscaron inmovilizar la extremidad afectada o ejercitar los diferentes grupos músculoesqueléticos buscando su propio fortalecimiento mediante dispositivos flexoextensores.⁹

4.2. MARCO CONCEPTUAL

- **Desordenes Musculo Esqueléticos (DME):**

Las enfermedades o desordenes músculo-esqueléticas (LME) “son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones, articulaciones, ligamentos y nervios. Representan una amplia gama de desórdenes que pueden diferir en grado de severidad desde síntomas periódicos leves hasta condiciones debilitantes crónicas severas”⁹

- **Causas:**

Los Trastornos Músculo-Esqueléticos (TME) causados por traumatismo acumulativo son lesiones o daños a los tejidos corporales que se han ido desarrollando con el paso del tiempo

por diversas fuerzas externas; “son lesiones y enfermedades que afectan primariamente a los músculos, tendones, nervios y vasos sanguíneos, y que incluyen una gran variedad de lesiones y enfermedades que resultan de exposiciones repetidas o durante largo tiempo a estrés físico”¹¹

- **Consecuencias:**

“Los efectos están regularmente relacionados con posturas corporales, energía de movimiento o fuerzas extensoras, así como la duración o repetitividad”. La postura en posición sentado confiere una disposición especial a la columna vertebral, que se adapta a las situaciones a las que se ve forzada, creando curvas de compensación; “cuando el umbral de tolerancia se ve sobrepasado, los sistemas de reequilibrio fracasan y aparece el dolor, que, mantenido en el tiempo, agravará la presencia de lesiones simples de contractura muscular en lesiones claras articulares, que dificultarán el desarrollo del ejercicio profesional”.¹³

Estos dolores se localizan más frecuentemente en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. En la actualidad representan un problema de Salud Ocupacional de dimensiones no cuantificadas, por su magnitud en ocurrencia y la posibilidad de no ser consideradas de origen ocupacional.

En las enfermedades músculo-esqueléticas 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 peri-articulares 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 micro traumatismos quienes ocasionan lesiones de tipo acumulativo que se hacen crónicas y disminuyen la capacidad funcional del trabajador.

Elementos que se encuentran presentes en la práctica osteomuscular:

- **Postura:** Es la relación que guardan entre sí las diferentes partes del cuerpo humano. “Se define como la destreza relativa del cuerpo para adoptar diferentes posiciones de las articulaciones en momento determinado”
- **Movimientos Repetitivos:** Desplazamientos que realizan los diversos segmentos corporales al desarrollar una actividad. Tienen factores que los agravan o los hacen más nocivos. “Movimientos continuos que se mantienen durante un tiempo determinado

dentro de la jornada laboral implicando la acción de músculos, huesos, articulaciones y los nervios de un segmento corporal provocando fatiga muscular”.¹⁴

- **Repetitividad:** Número de repeticiones en la unidad de tiempo determinado.
- **Aspecto dimensional del puesto de trabajo:** Son todas aquellas características dinámico-espaciales del puesto de trabajo que permiten la intervención de los diversos segmentos corporales del individuo, así como los elementos del aspecto dimensional del puesto de trabajo.
- **Carga Física:** “Es la diferencia entre las exigencias del trabajo y la fatiga. Se mide a partir de indicadores psicológicos y manifestándose a corto plazo como un accidente de trabajo o se manifestó a largo plazo como enfermedad laboral. La evaluación de la carga física de trabajo incluye la postura, los movimientos repetitivos y la aplicación de fuerzas”.¹⁵
- **Duración mínima de la exposición:** “Número de horas mínimas al día en que el trabajador tiene exposición al factor de riesgo en el ámbito laboral” (1). “Es el tiempo real o promedio, durante el cual el personal del área está en contacto con el factor de riesgo, durante su jornada laboral”.¹⁴
- **Tarea:** “Conjunto de operaciones, considerada como una unidad de trabajo a la que se puede asignar el inicio y el final, que tiene un tiempo fijo, un método o procedimiento de trabajo la cual requiere de esfuerzo físico y mental”.¹⁵
- **Exigencia de fuerzas excesivas:** Las exigencias del puesto de trabajo presumen una serie de esfuerzos por parte del trabajador con gasto energético según el esfuerzo aplicado. Cuando hay “carga de trabajo excesiva se produce la fatiga, generando agotamiento físico del individuo después de haber realizado un trabajo durante un tiempo determinado”.¹⁵
- **Forma de realización de las fuerzas:** “Un grupo muscular determinado es capaz de realizar un movimiento, dicha musculatura depende de la postura en que se encuentre el cuerpo para realizar un mayor o menor gasto energético”.¹⁵
- **Actividad de trabajo:** “Conjunto de tareas u operaciones propias de una ocupación o labor”.¹⁵

PRINCIPALES ENFERMEDADES O DME:

- **Enfermedad De Quervain:** La enfermedad De Quervain corresponde a una tenosinovitis estenosante del primer compartimiento dorsal de la muñeca. El primer compartimiento dorsal incluye los tendones del Abductor Pollicis Longus y el Extensor Pollicis Brevis.¹⁵
- **Síndrome del túnel del carpo:** El STC es una entidad clínica caracterizada por dolor, parestesias y entumecimiento en la distribución del nervio mediano. Es universalmente aceptado que la clínica se presenta por compresión del nervio a su paso a través del túnel del carpo.¹⁵
- **Epicondilitis lateral:** es la tendinitis de los músculos epicondílos, también llamada codo de tenista; corresponde a una lesión tendino-perióstica de la inserción del tendón común de los músculos extensor radial corto del carpo (ERCC) y del extensor común de los dedos (ECD) en el epicóndilo externo del húmero.
- **Epicondilitis medial:** Se presenta en el sitio de inserción de los tendones de los músculos flexores y pronadores del puño y los dedos de la mano en el epicóndilo interno (o medial) del húmero.”.¹⁵

ERGONOMÍA

La ergonomía es la disciplina científica que trata del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador. Busca la optimización de los tres elementos del sistema (humano-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de estudio de la persona, de la técnica y de la organización. Es una disciplina sistemáticamente orientada al buen uso del puesto de trabajo y a las correctas posturas que se deben adoptar en el puesto de trabajo, que ahora se aplica a todos los aspectos de la actividad humana.¹⁶

- **Factores a considerar en un estudio ergonómico:**

En un estudio ergonómico los investigadores (médico salud ocupacional) examinan los sistemas de trabajo en función de enfoques divergentes (mecanicista, biológico, perceptual/ motor, motivacional), con los correspondientes resultados individuales y de organización. La selección de las técnicas para desarrollar el análisis en los puestos de

trabajo depende de varios factores, entre los cuales se encuentra el ambiente de trabajo, las características de las funciones laborales, la relación hombre-máquina, la tecnología, el contexto psicosocial, entre otros.

Dentro de estas técnicas, usualmente se hallan los “cuestionarios y listas de comprobación para la gestión de la seguridad e higiene, el diseño del sistema hombre-máquina y el diseño o reestructuración del trabajo. Pero también son aprovechados por los encargados de la planificación organizativa para elaborar bases de datos utilizados en los planes de acción en las áreas de selección y asignación del personal y para la compensación del rendimiento”.¹⁷

- **Método OCRA**

Permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo.

El método OCRA (Occupational Repetitive Action) considera en la valoración los factores de riesgo recomendados por la IEA (International Ergonomics Association): repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. Considera otros factores influyentes como las vibraciones, la exposición al frío o los ritmos de trabajo. Por ello, existe consenso internacional en emplear el método OCRA para la valoración del riesgo por trabajo repetitivo en los miembros superiores, y su uso es recomendado en las normas ISO 11228-3 y EN 1005-5.¹⁸

- **Cuestionario nórdico estandarizado:**

Instrumento para identificar morbilidad sentida osteomuscular que evalúa “los síntomas musculo esqueléticos (molestias, dolores, disconfort o disminución en la movilidad) y las consecuencias por un periodo de 12 meses”.¹⁷

Aquí también se consigna el grado de dolor percibido, las actividades que se realizan en la jornada laboral y extra laboral. Este instrumento tiene una amplia difusión mundial, siendo un instrumento validado y con un alto nivel de confiabilidad en sus resultados en la evaluación de síntomas musculo esqueléticos en relación con dolor. En general es un “instrumento estandarizado para identificar la prevalencia de desórdenes musculo esqueléticos”.²⁰

En este orden de ideas, es necesario resaltar que “el estado de salud de la población es una condición indispensable para el desarrollo socioeconómico de una sociedad” (15). Además, el trabajo en cualquiera de sus formas, es necesario para la vida humana, pero en muchos casos, “es ese mismo trabajo, capaz de dañar la propia salud de quienes lo realizan en forma individual o colectiva”.¹⁷

DESIGN THINKING

Metodología de pensamiento de diseño que busca en diferentes fases entender la problemática para poder visualizar claramente la oportunidad de diseño y mejora mediante etapas de observación, logrando así definir y desarrollar propuestas que logren ser prototipadas y puestas en validación dentro de un escenario real.

BRAINSTORMING

Herramienta que permite, según el escenario, una ideación colaborativa entre los diferentes actores de un proyecto sobre una oportunidad de mejora y las maneras de cómo afrontarlo.

BENCHMARKING

Metodología que permite evaluar las diferentes características, fortalezas y debilidades de productos existentes versus la propuesta o alternativa de mejora encontrada para dar mayor efectividad a la hora de realizar un posible proyecto y solución misma.

4.3. MARCO CONTEXTUAL

NORMA	DESCRIPCIÓN
Constitución Nacional	No aparece la Salud Ocupacional como principio o derecho constitucional, pero esta se encuentra en ella, cuando protege al trabajo, a la mujer cabeza de familia, los discapacitados, el estatuto del trabajo y la seguridad social; porque en toda actividad laboral el estado protege la salud de los trabajadores, como el derecho a la vida en los sitios y puestos de trabajo. Dentro de los artículos que se refieren a la seguridad social y que se relaciona con el sistema general de riesgos profesionales y la salud de los trabajadores tenemos: artículo 1, 2, 25, 42, 43, 46, 47,48, 54, 55, 56 y 57

Código Sustantivo del trabajo	En su artículo 5, numerales 2 y 3 referente a las obligaciones especiales del empleador en proporcionar locales apropiados y elemento de protección contra accidentes y enfermedades profesionales en forma que garantice la salud de sus trabajadores y la prestación de los primeros auxilios.
Ley 9 de 1979	Por la que se dicta el Código Sanitario Nacional y se regulan las disposiciones legales y medidas sanitarias referentes a la conservación del medio ambiente y los parámetros que preservan, conservan y mejoran las condiciones higiénico-sanitarias de los trabajadores en sus puestos de trabajo. En el título III. SALUD OCUPACIONAL se encuentra lo referente a higiene, seguridad industrial y medicina preventiva, adicionalmente, contiene los derechos y deberes de los empleadores y trabajadores.
Decreto 614 de 1984	<p>3. Desarrollar actividades de prevención de enfermedades profesionales, accidentes de trabajo y educación en salud a empresarios y trabajadores, conjuntamente con el subprograma de higiene industrial y seguridad industrial. (...)</p> <p>c) El subprograma de higiene y seguridad industrial deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y evaluar, mediante estudios ambientales periódicos, los agentes y factores de riesgos del trabajo que afecten o puedan afectar la salud de los operarios. 2. Determinar y aplicar las medidas para el control de riesgos de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo y verificar periódicamente su eficiencia. 3. Investigar los accidentes y enfermedades profesionales ocurridas, determinar sus causas y aplicar las medidas correctivas para evitar que vuelvan a ocurrir. 4. Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas sobre accidentes, enfermedades profesionales, ausentismo y personal expuesto a los agentes de riesgos del trabajo, conjuntamente con el subprograma de medicina de trabajo. (...)"
Decreto 1295 de 1994 (Ministro de Gobierno de la	En el Artículo 56. refiere que la Prevención de Riesgos Profesionales es responsabilidad de los empleadores. Corresponde al Gobierno Nacional expedir las normas

República de Colombia)	reglamentarias técnicas tendientes a garantizar la seguridad de los trabajadores y de la población en general, en la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Igualmente le corresponde ejercer la vigilancia y control de todas las actividades, para la prevención de los riesgos profesionales.
Resoluciones 2844 de 2007 (Ministerio de la Protección Social)	Por las cuales se adoptan las 10 Guías de Atención Básica Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia. Y que entre ellas están: Desórdenes musculoesqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (STC, epicondilitis y enfermedad de Quervain) y Hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo. Además de la Guía para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo.
Ley 1562 de 2012 (Congreso de la República)	Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional. En el literal b del numeral 2 artículo 11 determina que la ARL destinara un porcentaje del total de la cotización para: Apoyo, asesoría y desarrollo de campañas en sus empresas afiliadas para el desarrollo de actividades para el control de los riesgos, el desarrollo de los sistemas de vigilancia epidemiológica y la evaluación y formulación de ajustes al plan de trabajo anual de las empresas. Los dos objetivos principales de esta obligación son: el monitoreo permanente de las condiciones de trabajo y salud, y el control efectivo del riesgo.
Decreto 1477 de 2014	Por la cual se expide la tabla de enfermedades laborales.
Decreto 1443 de 2014	Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

5. METODOLOGÍA

Esta investigación tiene un enfoque analítico, pues se recopilan datos cuantificables para lograr determinar los factores de riesgo a los cuales están expuestos los funcionarios del Ministerio de Transporte y pueden llegar a desencadenar en desórdenes músculoesqueléticos en miembros superiores, y de esta manera llegar a proponer alternativas de diseño que mitiguen los riesgos a los que están expuestos.

El presente estudio corresponde a una investigación de tipo descriptivo, ya que se observó la actividad diaria de los trabajadores, igualmente se evaluó su exposición mediante la aplicación del método de evaluación ergonómico OCRA, y de esta manera se logró describir los factores de riesgos asociados a los desórdenes músculoesqueléticos en miembros superiores, presentes en el personal administrativo del Ministerio de Transporte. Con el fin del planteamiento de diseño de una herramienta u ortesis que logre disminuir el impacto de los efectos a la exposición del riesgo biomecánico a los que se someten los funcionarios del Ministerio de Transporte. Es transversal, porque se realizó en un periodo de tiempo corto.

5.1. La población de estudio

La población de estudio está conformada por los funcionarios del área administrativa del Ministerio de transporte, se realiza la aplicación de encuesta de sintomatología a 50 trabajadores.

Los criterios de inclusión son:

- Trabajar en el sector público (Ministerio de Transporte) mínimo un año.
- Hombres y mujeres de 20 a 60 años de edad.

Se consideran criterios de exclusión el no contar con la firma del consentimiento informado por los trabajadores encuestados y el diligenciamiento incompleto de las encuestas.

5.2. Método de investigación

La investigación se desarrolló bajo métodos descriptivos, permitiendo obtener a una definición, clasificación y caracterización del objeto de estudio. Al tener la necesidad de recopilar información para el análisis y evaluación, se hace necesaria la aplicación de herramientas cuantitativas propias del método descriptivo. En ellas se trabaja mediante investigación observacional, que permite registrar la naturalidad del comportamiento del trabajador en su entorno habitual.

El uso del cuestionario permitió un registro desde la experiencia propia de la población en estudio y el detalle de sus opiniones y percepción del trabajo que realizan y la manera cómo lo efectúan.

Aparte del uso de herramientas como la toma de fotografías, video y toma de medidas antropométricas determinantes para el proyecto, el cuestionario aplicado permitió realizar un análisis de la información con el fin establecer las relaciones extra ocupacionales de las diferentes variables obtenidas que permiten la identificación de los posibles factores de riesgo que puedan estar ligados a la aparición de desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores asociados específicamente a la Tenosinovitis de Quervain.

5.3. Instrumentos

Se aplicó una herramienta tipo cuestionario, ajustada y diseñada para el proyecto; éste contiene elementos de referencia basados en el Cuestionario Nórdico Estandarizado para identificar la prevalencia de desórdenes musculo esqueléticos. Mediante los factores sociodemográficos de los trabajadores se identificaron los factores asociados al desarrollo de los desórdenes musculoesqueléticos.

Para la evaluación de la exposición y la identificación de los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los funcionarios del Ministerio de Transporte se usó el método de evaluación ergonómica OCKRA.

5.4. Procedimiento

El proyecto se desarrolló en diferentes etapas, buscando llegar a los resultados esperados con los diferentes actores participantes mediante metodologías de investigación y diseño participativo.

FASE 1: Fase de recopilación de información en fuentes como libros, encuestas realizadas anteriormente y estudios en los que se ha pretendido determinar los factores de riesgo.

- **Etapas 1:**

Se efectuó la socialización del instrumento al área de Salud Ocupacional, (Dependencia Grupo de Salud, Actividad Física y Seguridad en el Trabajo) del Ministerio de Transporte con el fin de poner en conocimiento los propósitos centrales de la aplicación y realizarle los ajustes pertinentes de acuerdo a la dinámica interna de la empresa.

- **Etapa 2:** Se realizó la explicación a los participantes del estudio acerca del objeto de la aplicación de la encuesta, adicionalmente se aplicó el consentimiento informado donde se les manifiesta que la información solicitada en el cuestionario es de orden informativa y el análisis de la misma sería insumo para la creación del sistema de vigilancia epidemiológica para peligro biomecánico en la empresa, así como para la elaboración de estrategias de prevención de desórdenes músculoesqueléticos mediante la implementación de estrategias desde la ergonomía.

El tiempo estipulado para la aplicación del instrumento fue de 30 minutos. Los datos fueron tabulados en una base de datos de Excel por los investigadores, y de esta manera se minimizó el sesgo en el manejo de la información y posteriormente se realizó el análisis estadístico de la población.

FASE 2: Comprende una parte analítica, de fundamentación y caracterización, para lograr entender las diferentes dinámicas desarrolladas en las tareas administrativas y adquirir aquellos conceptos y nociones básicas de quienes allí laboran.

Se trabajó mediante técnicas de observación participativa además de la asesoría del grupo de seguridad industrial y salud ocupacional.

- **Etapa 1:** Mediante técnicas de valoración y evaluación ergonómica por medio del método OCRA, se registraron los datos obtenidos para lograr una caracterización tanto de la población evaluada, como del estado actual de la actividad bajo diferentes métodos de evaluación de movimientos repetitivos y cargas posturales para poder identificar la oportunidad de intervención y las opciones de mejora desde el diseño.

FASE 3: Fase de conceptualización y generación de propuestas de mejora:

- **Etapa 1:** Se realizó un análisis detallado de la información recolectada mediante las diferentes técnicas de evaluación de los puestos.
- **Etapa 2:** Basados en los datos recopilados, mediante un benchmarking se determinaron las diferentes soluciones y características existentes en la actualidad para obtener determinantes y requerimientos necesarios que se usaron en la etapa de diseño colaborativo.
- **Etapa 3:** Mediante brainstorming ó lluvia de ideas se trabajaron propuestas de mejora y solución entre los actores presentes en esta investigación, con el fin de retroalimentar los resultados del proyecto desde los diferentes puntos de vista tanto de la población en estudio como de los profesionales en cada área.

FASE 4: Fase de consolidación de resultados y conclusiones obtenidas.

Finalmente, se articularon los resultados en matrices que permitieron una evaluación acertada tanto de las ventajas como de los puntos débiles de cada alternativa y así la obtención de diferentes conclusiones que permiten, en un escenario futuro, continuar con el desarrollo del producto hasta alcanzar una etapa final de prototipo y evaluación del mismo.

6. ALCANCES Y LIMITACIONES

El proyecto de investigación realizado en el Ministerio de Transporte a funcionarios del área administrativa, establece los factores más determinantes que están relacionados y pueden desencadenar la aparición de desórdenes músculoesqueléticos asociados específicamente al síndrome de tenosinovitis de Quervain. Con esto, se busca realizar una caracterización inicial de la población de estudio y los riesgos a los que están expuestos, para lograr documentar esto en una primera etapa y así el planteamiento de alternativas de diseño que reduzcan la posibilidad de contraer algún tipo de enfermedad laboral asociada a las actividades que se realizan y continuar con el estudio y validación de diseño en un escenario futuro.

- Se realizó una caracterización de la actividad que permite comprender e identificar los riesgos laborales y datos ergonómicos que consoliden la fase de diseño de alternativas.
- Se desarrollaron alternativas que respondan a los criterios y necesidades identificadas inicialmente.
- Se desarrollaron modelos de comprobación que se acerquen al producto final que permita validar los requerimientos ergonómicos y funcionales en una etapa inicial de diseño y que permite continuar en estudio para su posterior implementación.

7. RECURSOS

7.1. Recursos Humanos

- Personal del Ministerio de Transporte
- Grupo de Salud Ocupacional
- Fisioterapeuta
- Diseñador Industrial
- Director del proyecto

7.2. Recursos Materiales

- Cuestionarios físicos y digitales
- Cámara fotográfica
- Insumos para elaboración de modelos de comprobación

7.3. Recursos Tecnológicos

- Métodos de evaluación ergonómica (OCRA)
- Análisis de datos y resultados de cuestionarios aplicados (Cuestionario nórdico estandarizado, modificado)

8. RESULTADOS

Este informe no debe considerarse un punto final sino más bien un punto de partida, en la medida que identifica algunos de los principales factores de riesgo y sus efectos en los trabajadores del Ministerio de Transporte, ya que opera como una hoja de ruta para avanzar en el análisis más profundo de esta realidad a partir de la base de datos generada.

En líneas generales, la experiencia sugiere que, en términos de indicadores medidos el cuestionario puede ser considerado un retrato de buena calidad de la situación actual de los trabajadores del Ministerio de Transporte y contribuir en el planteamiento de posibles alternativas para la problemática que abarcan los desórdenes músculoesqueléticos en el ámbito laboral.

8.1. Instrumento y recolección de datos

El Método empleado fue un cuestionario de sintomatología músculoesquelética, el cual tiene como finalidad determinar las condiciones individuales y laborales de esta población en relación con el sistema osteomuscular, es decir que busca detectar la existencia de síntomas iniciales o enfermedad de origen común o laboral con diagnóstico médico.

Las variables que se analizaron fueron: genero, edad, antigüedad en la empresa y el cargo; hábitos de vida como consumo de bebidas alcohólicas, si es fumador activo, realiza actividad física o practica algún deporte, el uso del tiempo libre, los posibles síntomas en los diferentes segmentos corporales, el síntoma con más frecuencia y la periodicidad con la que se presenta en el usuario, la relación puede existir con las actividades laborales o de la vida cotidiana y por ultimo las patologías osteomusculares diagnosticadas.

8.1.1. Variables

Variable	Descripción
Sexo	Característica biológica que indica si el individuo es masculino o femenino, de naturaleza cualitativa. (22)
Edad	Nivel de medición ordinal, de Naturaleza cuantitativa, (22) unidad de medida: en años.

Antigüedad en la empresa y en el cargo	Unidad de medida cuantitativa: menos de 1 año, de 1 a 5 años, de 5 a 10 años, de 10 a 15 y más de 15 años.
Uso del tiempo libre	Unidad de medida: labores domésticas, otro trabajo, recreación y deporte, estudio, ninguno.
Síntoma	Es considerado elementos subjetivos, donde solo el usuario describe las señales percibidas, como: dolor, rigidez del segmento, hormigueo, adormecimiento, limitación del movimiento, espasmos pérdida de la fuerza.
Enfermedad	Enfermedad presenta en los músculos, tendones ligamentos huesos o articulación de miembros superiores (hombro, codo y muñeca; miembros inferiores (cadera rodilla y cuello de pie) o columna (cervical dorsal y lumbar) o enfermedades de otros sistemas corporales. Unidad de medida: si no y cual
Segmento corporal	Cuello, dorsal lumbar, hombro, codo, muñeca, dedos, cadera, rodilla y pie. Unidad de medida: si o no
Deporte, actividad física o ejercicio	Unidad de medida: si, no y cuál.
Sedentarismo	Es considerado un estilo de vida no muy saludable donde la Persona no realiza algún tipo de actividad física, suele estar relacionado con problemas de salud. Unidad de medida: si o no

Tabla 2. Descripción de variables

8.2. Procesamiento de datos

Una vez obtenidos los datos fueron anexados en una base de datos, en el programa Microsoft Excel, el cual facilitó el análisis de la información; primordialmente la identificación de la población sintomática o asintomática.

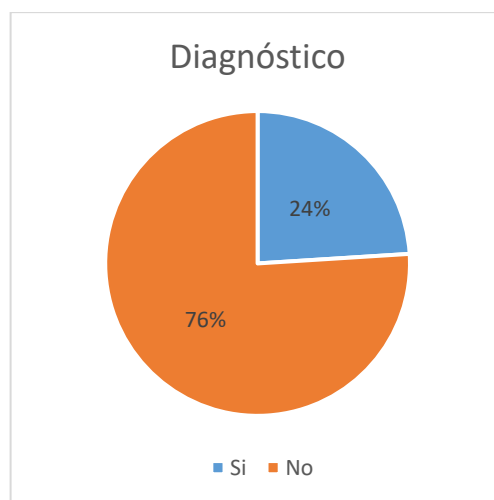
Los datos tuvieron una verificación aleatoria con el fin de minimizar errores de digitación. Las razones por las cuales no se logró cubrir al 100% de la población con la aplicación del cuestionario se debió a:

-El personal no contaba con disponibilidad o tiempo para atender al encuestado.
-Posiblemente no realizaron lectura del email enviado y por ende no alcanzaron a asistir el día que se realizó la aplicación del cuestionario en las fechas estipuladas.

8.3. Descripción y análisis de resultados

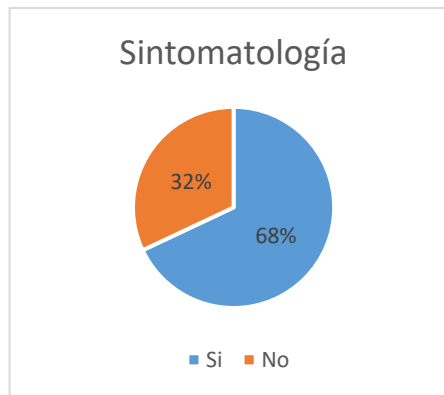
- ✓ **Género:** Del 100 % de la población encuestada, el género femenino participo con mayor frecuencia en la actividad, ocupando un 76 %, mientras que la participación del género Masculino fue menor ocupando el 24%.
- ✓ **Edad:** El promedio de la edad de la población encuestada del Ministerio de Transporte se encuentra en 44 años; la distribución de la edad de la totalidad de los funcionarios que participaron fue de la siguiente manera; del 100 % de la población encuestada el 48 % de los usuarios están entre los 38 a 47 años, seguido del 34% de los usuarios están comprendidos entre 48 años o más; continuado con los usuarios entre los 28 a 37 los años ocupando el 16% y por último los usuarios entre los 18 a 27 años ocupando un 2%.
- ✓ **Estado civil:** Del 100 % de la población encuestada, el 66% se encuentra casada o en unión libre, seguido del 16% de la población que se encuentra separado y/o divorciada, así mismo un 16% para los funcionarios que se encuentran solteros y en menor porcentaje un 2% para funcionarios viudos.
- ✓ **Uso del tiempo libre:** Del 100 % de la población encuestada el 52 % se dedica a las labores domésticas, seguido del 34% de usuarios que dedican su tiempo libre en la realización de actividades de recreación y deporte; por otro lado, se encontró en menor proporción la población cuyo tiempo lo dedica a actividades académicas ocupando un 12 %, seguido del 2% que no realizan ninguna actividad.
- ✓ **Consumo de bebidas alcohólicas:** Del 100 % de la población encuestada el 52% no acostumbran a consumir bebidas alcohólicas a diferencia del 48 % que, si consume bebidas alcohólicas, con una frecuencia de: 47 % de manera ocasional, seguido del 3%de manera mensual, y con menor frecuencia de manera semanal o quincenal ocupando un 2 % de la población de estudio.
- ✓ **Fumador activo:** Del 100% de la población encuestada el 88 % no es fumador activo y el 12% si se considera fumador activo con un promedio de 3 a 5 cigarrillos diarios.

- ✓ **Practica de deporte:** Del 100% de la población encuestada el 52% no realiza ninguna actividad deportiva a diferencia del 48% de los usuarios encuestados que refieren ser activos físicamente realizando actividades como: atletismo 12%, futbol 9%, baile zumba o aeróbicos un 7 %, natación y de manera equitativa algunos usuarios practican ciclismo o asisten al gimnasio es decir el 3% y tan solo el 1 % portan por artes marciales.
- ✓ **Antigüedad en la empresa:** Del 100 % de la población impactada el 30 % lleva laborando en el Ministerio de Transporte de 1 a 5 años; seguido del 28% que están vinculados con el Ministerio de Transporte por más de 15 años, continuando con la trabajadores que lleva entre 5 a 10 años laborando con un 24% a diferencia del grupo poblacional entre los 10 a 15 años, quienes ocupan el 16 % y por último el 2% de los funcionarios que llevan vinculados a la institución hace menos de 1 año.
- ✓ **Antigüedad en el cargo:** Del 100 % de la población encuestada el 34 % llevan vinculados al mismo cargo entre 1 a 5 años; seguido del 32 % quienes llevan entre 5 a 10 años; a diferencia de los colaboradores que están en el mismo cargo mayor a 15 años y 10 a 15 años ocupando el mismo porcentaje es decir el 14%; por último, los colaboradores que llevan menos de 1 año ocupando un 6%.
- ✓ **Población con diagnóstico:** Del 100 % de la población encuestada el 76% no refiere ningún diagnóstico médico a diferencia del 24% de los trabajadores quienes presentaron algún tipo de diagnóstico dentro de ellos el 18% de los diagnósticos son del sistema músculoesquelético y el 6% corresponde a diagnósticos del sistema cardiovascular.



Grafica 2. Población sintomática

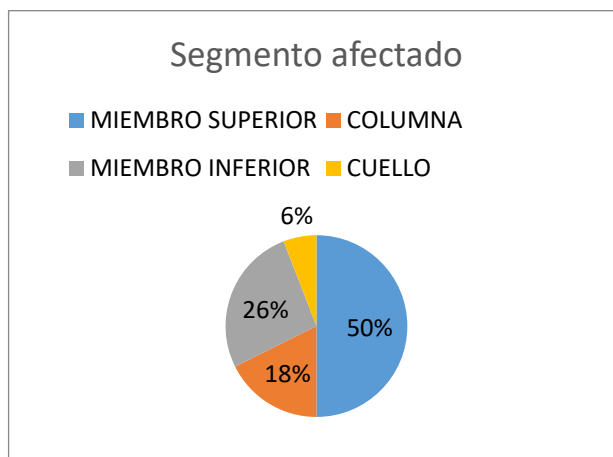
- ✓ **Población sintomática:** Del 100 % de la población encuestada el 68% refiere presentar algún síntoma de origen musculo esquelético, y el 32% de la población manifestó no presentar ningún dolor o molestia a nivel osteomuscular.



Grafica 1. Población sintomática

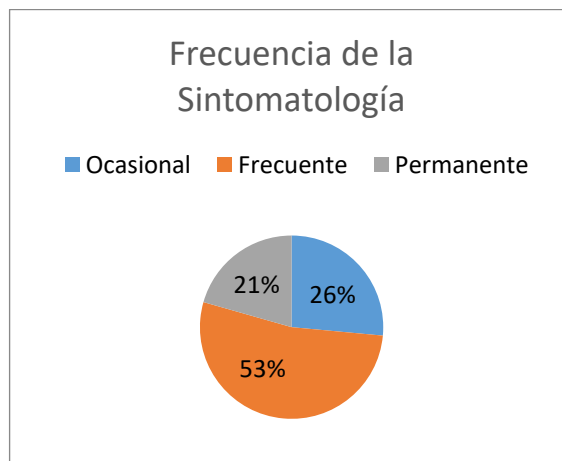
- ✓ **Segmento corporal afectado:** Del 100 % de la población encuestada el 68% de la refiere tener síntomas asociados al sistema músculoesquelético en 1 o más segmentos corporales a diferencia del 32 % de la población que no refiere ningún síntoma osteomuscular

De la población que presenta síntomas la distribución por segmento afectado fue de la siguiente manera: el segmento con mayor frecuencia de afectación fue miembros superiores con un 50%, seguido afectación de miembros inferiores con 26%, problemas o dolores a nivel de la Columna a nivel dorsal y lumbar con un 18% y problemas solamente con afectación del cuello con 6%.



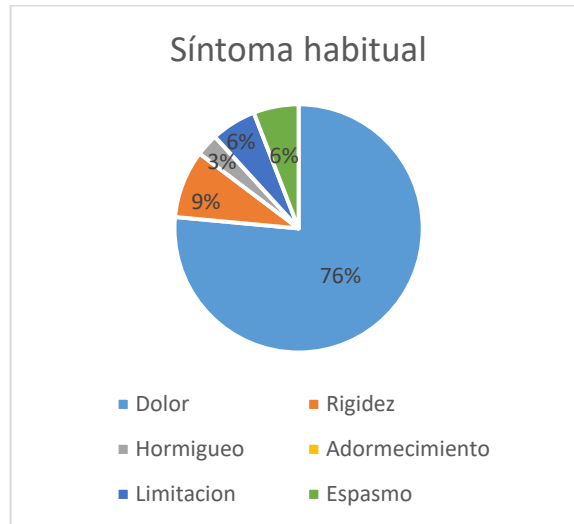
Grafica 3. Distribución por segmento afectado

- ✓ **Frecuencia con la que presenta los síntomas:** Del 100 % de la población encuestada el 68% presenta algún síntoma relacionado con el sistema músculoesquelético es decir más de la mitad de la población estando en menor proporción la población asintomática con un 32%. De la población sintomática se asoció la permanencia de los síntomas, encontrado los siguientes resultados: de manera frecuente 53% es decir aquellos síntomas que se perciben 1 a 3 veces por semana, seguido de permanente es aquel que aparece 4 o más veces por semana ocupando un porcentaje del 26%; y por último el síntoma ocasionalmente con un 21% considerando aquellos síntomas percibidos 1 vez a la semana.



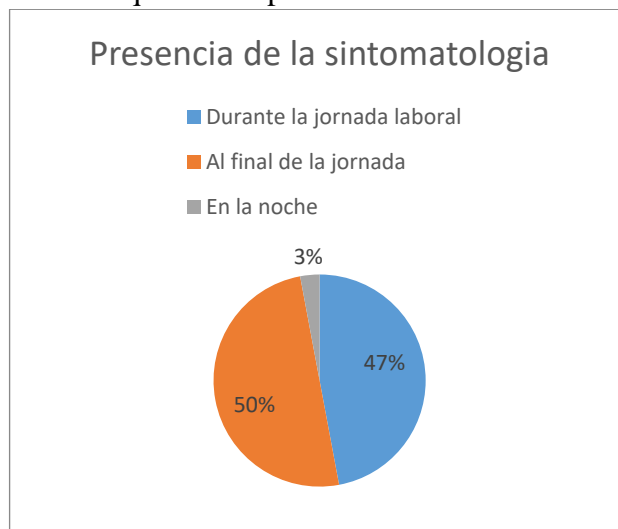
Grafica 4. Frecuencia de los síntomas

- ✓ **Síntomas habituales:** Del 100 % de la población encuestada el 76% refirió como síntoma principal el dolor, seguido de personas que refieren rigidez 9%, limitación del movimiento con un 6%, de igual manera presencia de espasmos con 9%, y hormigueo el 3%.



Grafica 5. Síntomas habituales

- ✓ **Habitualmente la sintomatología se presenta:** Del 100 % de la población sintomática encuestada el 50% de la población presenta los síntomas al final de la jornada laboral , seguido del 47% que presenta la sintomatología durante la jornada laboral a diferencia del 3% que refiere presentar sus síntomas en las horas de la noche.



Grafica 6. Presencia de la sintomatología

9. RESULTADOS METODO ERGONOMICO

A partir de los resultados analizados luego de la aplicación del cuestionario, se logró identificar 10 funcionarios que dieron un alto valor en las variables evaluadas asociadas a la sintomatología de Tenosinovitis de Quervain como presencia de dolores frecuentes-permanentes en mano, muñeca y dedos durante y al finalizar la jornada de trabajo.

9.1. Instrumento y recolección de datos

Con el fin de valorar el riesgo asociado a movimientos repetitivos en miembros superiores que puedan a su vez, desencadenar en desórdenes musculoesqueléticos asociados al estudio realizado, se decidió aplicar la metodología de lista de chequeo OCRA que permite realizar un análisis sobre el desarrollo de tareas repetitivas en conjunto con el puesto de trabajo y determinar el nivel de riesgo al que está expuesto el trabajador y la necesidad de intervenir o realizar mejoras al puesto de trabajo o al trabajador mismo.

Las variables que se analizaron fueron: Factor de recuperación, frecuencia de movimientos, fuerza aplicada, posturas y movimientos, riesgos complementarios y factor de duración.

9.1.1. Variables

Variable	Descripción
Factor de recuperación	El factor de recuperación es la medida en unidad de tiempo donde uno o varios músculos que realizan los movimientos asociados a la tarea se encuentran en total reposo
Frecuencia de movimientos	La frecuencia de movimientos está directamente asociada a la periodicidad con la que se desarrollan movimientos repetitivos durante el desarrollo de la tarea.
Fuerza	Esfuerzo aplicado o generado por el trabajador para el desarrollo de su tarea en el puesto de trabajo evaluado. Para ello primero se identifican las acciones que realiza para así dar una valoración a la cantidad de fuerza que se utiliza para ello.

Posturas y movimientos	Las posturas y movimientos son evaluados dependiendo el grado o factor de riesgo que pueda desencadenar. De este modo las posturas forzadas al igual que los movimientos en extremidades superiores son de alto análisis en esta metodología y así dar una valoración precisa e individual a los diferentes segmentos corporales superiores.
Riesgos complementarios	El uso de elementos de protección que puedan afectar directamente al trabajador en sus segmentos corporales superiores son valorados como riesgos complementarios a los que está expuesto el trabajador. Entre ellos se encuentran herramientas que emitan vibraciones, ritmo de trabajo que pueda estar impuesto por una maquina o guantes que generen algún tipo de contracción.
Factor de duración	Establecido un turno base de 8 horas de trabajo diarias, el factor de duración es un valor de conversión que se da respecto al tiempo neto que dura el trabajador realizando tareas con movimientos repetitivos.

Tabla 3. Descripción de variables método OCRA

9.2. Procesamiento de datos

Se realizó la evaluación de la población objeto mediante observación directa en cada puesto de trabajo y en conjunto del apoyo filmico realizado en las primeras visitas; para facilitar el manejo de la información y un posterior análisis, se ingresó la información a una base de datos generada en el programa Microsoft Excel.

Esta base de datos arrojó resultados por cada variable evaluada y un puntaje total del índice de valoración al cual están expuestos los trabajadores actualmente.

9.3. Descripción y análisis de resultados

- ✓ **Tiempo de recuperación insuficiente:** Para el método utilizado, lo ideal es contar con un tiempo de recuperación entre cada hora de trabajo realizada durante una jornada de 8 horas; por lo que se habla de al menos 8 a 10 minutos por cada hora además de un periodo de descanso para almorzar.

En general se evidencia que existe el periodo de descanso para el almuerzo, pero las pausas y tiempo de recuperación durante la jornada de trabajo es insuficiente.

- ✓ **Frecuencia de movimientos:** La calificación obtenida demuestra que se realizan movimientos rápidos en un corto tiempo, con pequeñas pausas ocasionales o irregulares entre cada ciclo de trabajo. Al contar con una diferenciación de lateralidad que tiene el método, se logra identificar que la extremidad derecha es la que más movimientos y tareas realiza, mientras que la valoración a la extremidad superior izquierda indica que sus movimientos son limitados dentro del ciclo de trabajo.
- ✓ **Aplicación de fuerza:** La valoración de la fuerza es moderada ya que contempla la pulsación de botones, pero al ser una actividad que se realiza por más del 50% de la jornada de trabajo, la valoración demuestra un esfuerzo fuerte por la monotonía propia de la actividad
- ✓ **Posturas forzadas:** Se identifica que la extremidad superior derecha es la que más posturas forzadas o inadecuadas debe realizar debido a las diferentes tareas que debe realizar en comparación con la extremidad superior izquierda. Entre ellos la valoración más significativa se encuentra en el conjunto muñeca-mano dando un indicador de intervención en esta área en particular.
- ✓ **Factores complementarios:** No existen elementos en el área evaluada como guantes, herramientas que emitan vibraciones o ritmo establecido por una máquina
- ✓ **Factor de duración:** El factor multiplicador es el mismo para toda la población evaluada, teniendo en cuenta la cantidad de tiempo neto de trabajo repetitivo. En esta valoración influyen los cálculos iniciales que determinan el tiempo total de la jornada de trabajo versus el tiempo neto de trabajo repetitivo descontando pausas y descansos.

- ✓ **Índice de riesgo:** En el siguiente grafico se presentan los resultados del índice de riesgo total de cada uno de los 10 trabajadores en miembro superior izquierdo y derecho.

En la zona derecha es donde más se evidencian valores no aceptables de nivel de riesgo alto-medio mientras que en la zona izquierda los valores son entre no aceptables de nivel medio a muy leve e incierto.

En un solo trabajador es la zona izquierda donde los valores son más altos que en la zona derecha debido a que desarrolla más tareas y operaciones como se evidenció en la fase de observación directa en su puesto de trabajo.

  24.51 No aceptable, nivel alto  10.18 Muy leve o incierto	  17.11 No aceptable, nivel medio  10.18 Muy leve o incierto
  19.89 No aceptable, nivel medio  15.26 No aceptable, nivel medio	  20.81 No aceptable, nivel medio  8.32 Muy leve o incierto
  19.84 No aceptable, nivel medio  17.11 No aceptable, nivel medio	  20.81 No aceptable, nivel medio  10.64 Muy leve o incierto
  21.74 No aceptable, nivel medio  18.96 No aceptable, nivel medio	  11.56 No aceptable, nivel leve  17.11 No aceptable, nivel medio
  21.74 No aceptable, nivel medio  17.11 No aceptable, nivel medio	  20.81 No aceptable, nivel medio  15.73 No aceptable, nivel medio

 Segmento Izquierdo

 Segmento Derecho

Tabla 4. Resultados valoración individual del índice de riesgo

En la siguiente tabla se muestra el índice de riesgo promedio que se obtuvo en los trabajadores evaluados; dando como resultado un valor no aceptable en ambos segmentos, siendo la zona derecha la de mayor grado de riesgo por movimientos repetitivos en miembros superiores.



Tabla 5. Resultados valoración general del índice de riesgo

10. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El presente proyecto busca generar una propuesta de diseño para mejorar la sintomatología de la Tenosinovitis de Quervain en los funcionarios del Ministerio de Transporte a través del estudio y análisis de los factores de riesgo a los que se ven expuestos.

A raíz de los resultados se evidencia diferentes factores de riesgo relacionados con el trabajo que desempeñan los funcionarios del Ministerio de Transporte. La NIOSH (1997) define cuatro causas o factores generadores y que están relacionados con el trabajo desempeñado: repetitividad, fuerza, postura y falta de reposo.

La Tenosinovitis de Quervain se caracteriza por dolor a la movilización del pulgar o a la palpación de la apófisis estiloides radial, en ocasiones, aumento de volumen palpable. Se asocia, sobre todo, a movimientos laterales de la muñeca y, a menudo, conduce a la alteración de la función del pulgar. La prevalencia de esta patología se ha estimado en 1 a 2% en población general.(22)

Como factores involucrados en su génesis, se han considerado factores personales y laborales. Un estudio realizado el año 2004 por WalkerBon, basado en una amplia población del Reino Unido, encontró una prevalencia de Tenosinovitis de De Quervain de 0,5% en hombres y 1,3% en las mujeres.⁽²³⁾ Nuestro estudio coincide en la frecuencia de Tenosinovitis de Quervain predomina en el sexo femenino.

Otro estudio realizado por Petit Le Manac'h et al, de la Université d'Angers, en una población de 3.710 trabajadores franceses, mostró una prevalencia de 0,6% en hombres y 2,1% en mujeres, identificó la flexión repetida o sostenida de la muñeca y movimientos repetitivos asociados a torsión. ⁽²⁴⁾

A través del método OCRA y el Cuestionario de sintomatología se logró describir los factores biomecánicos presentes en los funcionarios los cuales coinciden con los factores de riesgo encontrados en estudios realizados anteriormente, sin embargo, existen ciertas limitaciones: al ser un cuestionario auto aplicado, los resultados obtenidos con respecto a la sintomatología dependen de la memoria y percepción del trabajador acorde a su estado actual de salud. Por otro lado, las ventajas que ofrece el método OCRA, la fácil aplicación del instrumento su análisis y la identificación de los factores de riesgo que pueden influir en las patologías o sintomatología asociada con la Tenosinovitis de Quervain.

Por ende, es posible considerar su utilidad en el ámbito preventivo laboral, detectando la exposición a factores de riesgo de tipo biomecánico que vayan en desmedro de la salud de los trabajadores, identificando a los más vulnerables para posteriormente realizar un análisis más exhaustivo del puesto de trabajo, planteando en consecuencia, acciones correctivas en este, siempre buscando el enfoque en la prevención, y de esta manera en un futuro plantear como solución y/o intervención de la sintomatología el uso del dispositivo que tiene como fin este proyecto.

Según los resultados obtenidos, luego de la aplicación del método OCRA, se puede concluir que existen pausas de descanso durante la jornada de trabajo, sin embargo, el tiempo de recuperación de trabajo no es suficiente, la frecuencia de los movimientos se realiza de manera rápida y en un tiempo corto con pequeñas pausas, se encontró que la extremidad derecha es la que realiza mayores movimientos y tareas, esto se debe a la ubicación y uso de herramientas en los puestos de trabajo. Se identifica que la extremidad derecha realiza con mayor frecuencia la adopción de posturas forzadas o inadecuadas debido a la demanda de tareas.

Dada la evidencia aportada por la revisión de estudios epidemiológicos, la Tenosinovitis de Quervain ha sido considerada como uno de los trastornos musculoesqueléticos de la extremidad superior relacionados al trabajo, generado por esfuerzo repetitivo ⁽²⁴⁾, siendo reconocida como posible Enfermedad Laboral, según el listado de la OIT ⁽²⁵⁾.

La evidencia presentada en este estudio crea un llamado de atención sobre la necesidad de realizar intervención en dicha población, de tal manera que se logren reducir los factores de riesgo y asimismo la sintomatología, de esta forma se logrará favorecer el desempeño laboral y aumentar la productividad. Según los factores de riesgo estudiados se crea la propuesta de intervención para la población del Ministerio de Transporte a través de una herramienta ergonómica basada en brindar estabilidad en articulación de la muñeca y la articulación metacarpo falángica del primer dedo y a su vez generar compresión sobre musculatura del pulgar (flexor largo y abductor corto).

La herramienta se propone que esté diseñada a partir de materiales textiles elásticos/lycrados en su cuerpo y una estructura de soporte silicona y gel, buscando un efecto biomecánico que se basa fundamentalmente en la capacidad elástica de la tela, esta capacidad permite la retracción de la piel hacia el 1° punto de adhesión (base), y por medio de la estimulación fascial de tracción hacia el origen de la musculatura provocaría una relajación del músculo. Al generar relajación muscular se reestablecerá el proceso de circulación en la zona permitiendo disminuir el edema y evacuación linfática del proceso inflamatorio y del dolor. Además de brindar estabilidad y soporte por su refuerzo en silicona sobre la articulación de la muñeca y metacarpo falángica del pulgar.

11. PRESENTACION DEL DISEÑO DE LA HERRAMIENTA

Luego del análisis de las actividades realizadas en el puesto de trabajo, y la recolección de resultados de los cuestionarios aplicados se determinó que uno de los principales requerimientos que tendría la propuesta de diseño sería la de un dispositivo que no limitara el movimiento al momento de trabajar, sino que permitiera su uso en horas de trabajo, disminuyendo la tensión mientras se realizan los movimientos propios de la actividad.

En la siguiente grafica se muestran detalles propios del diseño y algunas de las características con las que se busca prevenir la Tenosinovitis de Quervain en el área administrativa.



Grafica 7. Propuesta de diseño del dispositivo de compresión



Grafica 8. Alternativas de color del dispositivo de compresión

12. CONCLUSIONES

La Tenosinovitis de Quervain es una patología que afecta a la mayoría de los trabajadores del área administrativa, es más frecuente en mujeres y está asociada a ciertas actividades laborales como secretaria, en donde sus principales causas o factores generadores los cuales están relacionados con el trabajo desempeñado son la repetitividad, fuerza, posturas forzadas y falta de reposo.

Debido a la alta incidencia laboral que se evidencia en el Ministerio de Transporte y demás empresas identificadas en estudios, se crea la necesidad de plantear un diseño de un dispositivo de compresión y soporte para la prevención de la Tenosinovitis de Quervain para los trabajadores del área administrativa del ministerio de transporte.

Es fundamental la continuación del proyecto con etapas posteriores de validación del dispositivo propuesto para evaluar las diferentes características que buscan la reducción de la tensión muscular asociada a la Tenosinovitis de Quervain.

Luego del análisis de los diferentes factores, se hace necesario que además del uso validado del dispositivo de compresión se complemente con programas efectivos en el área de trabajo, esto con el fin de potenciar el uso del dispositivo mediante actividades de fortalecimiento y disminución de la tensión muscular.

13. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la línea de investigación continuar con este estudio, aunque ampliando el número de muestra o siendo más equitativos en cuanto a la participación de hombres y mujeres, teniendo en cuenta que la anatomía del hombre es diferente a la de la mujer y por lo tanto los desórdenes musculoesqueléticos pueden variar.

Se sugiere que para nuevas investigaciones la población estudio sea mayor, de esta manera se pueda obtener resultados más precisos sin riesgo de sesgo o margen de error, adicionalmente continuar con la fase de la evaluación de la herramienta ergonómica, con el fin de verificar si es eficaz en el tratamiento de la Tenosinovitis de Quervain y en la disminución de la sintomatología.

Se aconseja además a los futuros investigadores, continuar con esta línea de investigación en personas con diagnóstico de Tenosinovitis de Quervain, teniendo en cuenta algunas modificaciones como una previa evaluación postural y análisis biomecánico inicial.

Bibliografía

1. Westgaard, R., & Winkel, J., (1997) Ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health: A critical review, *International Journal of Industrial Ergonomics*. 20, 463-500.
2. Ministerio del trabajo. (2013) Segunda encuesta de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos laborales. Recuperado de: http://ccs.org.co/salaprensa/images/Documntos/INFORMEEJECUTIVO_II%20ENC_SST.pdf
3. Salazar, I., Viveros, J., Ararat, J., Castillo, C., & Rios, C. (2010). Factores de riesgo asociados a sintomatología de dolor, en descortezadores de la cooperativa agroforestal del Cauca (Cootraforc) Popayán, segundo periodo de 2008. *Revista Nacional de Investigación-Memorias*. 8, (13). 62-77.
4. Ospina, Carmen Emilia. Guía Técnica Colombiana. In Icontec. Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgos, su identificación y valoración. Bogotá; 2011. p. 22.
5. Informe de un grupo científico de la ACED. Quinto estudio nacional del dolor: énfasis dolor musculoesquelético. In Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor. Bogotá: Serie Informes Técnicos.; 2010
6. Vernaza Pinzón P, Sierra Torres C. *Revista de Salud Pública*. 2005 Noviembre;(7): p. 326.
7. International Organization for Standardization, Catálogo de estándares ISO/TC 168 [En Línea] <https://www.iso.org/committee/53630/x/catalogue/>
8. Soporte fijo para síndrome de Quervain o Tenosinovitis por escritura, 2007 [En Línea], http://www.popgadget.net/2007/12/smartglove_for.php
9. Prototipo Extensor para síndrome de Quervain [En Línea], February 7, 2008 http://luxurylaunches.com/gadgets/xtensor_claims_to_cure_blackberry_thumb_too.php
10. FERNÁNDEZ, Justino De Anca: Tendinopatias como enfermedades profesionales en el ámbito laboral asistencial de Asepeyo en Andalucía y Extremadura en los periodos 2007-2008. Barcelona 2008-2009. Trabajo de grado (Master en medicina evaluadora). Universidad de Barcelona
11. INSHT, Enfermedades profesionales relacionadas con los trastornos musculoesqueléticos Tendinitis y tenosinovitis del pulgar
12. ZIMMERMANN VERDEJO, Marta: Estudio descriptivo de enfermedades profesionales. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), febrero 2014, P. 4-8

13. Ciencia & Trabajo. In Trastornos Músculo-esqueléticos en Odontólogos de una Institución Pública de Guadalajara. Guadalajara; 2009. p. 12. (MARCO TEORICO 1)
14. Castillo M, Juan Alberto; Ramírez C, Blanca Andrea. El análisis multifactorial del trabajo estático y repetitivo. In Estudio del trabajo en actividades de servicio.enero-abril, 2009, pp. 65-82. Universidad. Bogotá: Universidad del Rosario; 2009. p. 82.
15. Ministerio de la Protección Social. Guía de Atención Integral basada en la evidencia para Desordenes musculo esqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores. In. Bogotá; 2006. p. 181.
16. Tortosa, L.; García Molina, C.; Page, A.; Ferreras, A. In Ergonomía y discapacidad. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). Valencia.: ISBN 84-923974-8-9.; 1999.
17. Acevedo Arenas, Diego León. Especialización en Ingeniería del Software. In Software para el análisis ergonómico basado en imágenes de personas en su puesto de trabajo. Medellín; 2014. p. 63.
18. Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 07-11-2017]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>Fuente: I. Kuorinka, B. Jonsson, A. Kilbom, H. Vinterberg, F. BieringSørensen, G. Andersson, K. Jørgensen..Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms.. In CuestionarioNordico de Kourinka. AppliedErgonomics.; 1987. p. 233-237.
19. Triana Ramirez, Carolina. In Estudio de prevalencia de desórdenes musculo esqueléticos y factores asociados en trabajadores de una industria de alimentos. Bogotá: Universidad Javeriana; 2014. p. 69.
20. Estrategias Metodológicas y técnicas para la investigación social [En Línea], <http://www.geiuma-oax.net/sam/estrategiasmetetytecnicas.pdf>
21. Cabrales, k. c., & polo, e. c. (2016). autopercepción de sintomatología dolorosa en estudiantes. cartagena.
22. Wolf JM, Sturdivant RX, Owens BD. Incidence of de Quervain's tenosynovitis in a young, active population. J Hand Surg Am. 2009; 34 (1): 112-5.
23. Walker-Bone K, Palmer KT, et al. Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population. Arthritis and Rheumatism 2004; 51: 642-51.
24. Petit Le Manac'h A, Roquelaure Y, et al. Risk factors for de Quervain's disease in a French working population. Scand J Work Environ Health. 2011; 37 (5): 394-401.
25. Organización Internacional del Trabajo. Lista de enfermedades profesionales de la OIT (revisada en 2010). (En línea); 2010. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_125164.pdf [Consultado el 28 de julio de 2015].