



Universidad  
**Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**

**Tesis**

Factores relacionados a trastornos musculo esqueléticos en bomberos voluntarios de  
la compañía de bomberos Olaya 13, Chorrillos, Lima Perú ,2024

**Para optar el Grado Académico de  
Maestro en Salud Pública**

**Presentado por:**

**Autora:** Delgado Laya, Zaira Yanet


**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6786-2858>

**Asesora:** Mg. Hermoza Moquillaza, Rocío Victoria

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7690-9227>

**Lima – Perú**

**2025**

|  |   |                                    |                          |
|--|---|------------------------------------|--------------------------|
| <br>Universidad<br>Norbert Wiener | <b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b> |                                    |                          |
|  | <b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>   | <b>VERSIÓN: 01</b><br>REVISIÓN: 01 | <b>FECHA: 08/11/2022</b> |

Yo, Zaira Yanet Delgado Laya, Egresado(a) de la Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que la tesis "Factores relacionados a trastornos musculo esqueléticos en bomberos voluntarios de la compañía de bomberos Olaya 13, Chorrillos, Lima Perú ,2024" Asesorado por el docente: Mg Rocío Victoria Moquillaza Hermoza. Con DNI 40441142. Con ORCID 0000-0001-7690-9227 tiene un índice de similitud de (20) (VEINTE) % con código oid:14912:453220041. verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Firma de autor 1  
 Zaira Yanet Delgado Laya  
 DNI: 40168761

.....  
 Firma de autor 2  
 Nombres y apellidos del Egresado  
 DNI: .....



Firma  
 Rocío Hermoza Moquillaza - Asesor  
 DNI: 40441142

Lima, 24 de abril de 2025

## **DEDICATORIA**

El presente estudio está dedicado a Dios por guiarme y haberme permitido llegar a esta etapa importante de mi vida.

A mi esposo por su apoyo incondicional en cada decisión que tomo.

A mis hijos Diego y Piero, son mi motivo para seguir adelante.

A mis padres por sus consejos.

A mi Golita que siempre está siempre orando por mi bienestar.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi asesora y docentes de estudio por su apoyo.

A la compañía de bomberos Olaya 13 de chorrillos por su apoyo en el estudio y ejecución del trabajo de investigación.

## ÍNDICE GENERAL

|  |      |
|--|------|
| Carátula                               | i    |
| DEDICATORIA                            | iii  |
| AGRADECIMIENTO                         | iv   |
| ÍNDICE GENERAL                         | v    |
| ÍNDICE DE TABLAS                       | viii |
| ÍNDICE DE FIGURAS                      | ix   |
| Resumen                                | x    |
| Abstract                               | xi   |
| Introducción                           | 1    |
| CAPITULO I: EL PROBLEMA                | 4    |
| 1.1. Planteamiento del problema        | 4    |
| 1.2. Formulación del problema          | 8    |
| 1.2.1. Problema general                | 8    |
| 1.2.2. Problemas específicos           | 9    |
| 1.3. Objetivos de la investigación     | 9    |
| 1.3.1. Objetivo general                | 9    |
| 1.3.2. Objetivos específicos           | 9    |
| 1.4. Justificación de la investigación | 9    |
| 1.4.1. Teórica                         | 10   |
| 1.4.2. Metodológica                    | 11   |
| 1.4.3. Práctica                        | 11   |
| 1.5. Limitaciones de la tesis.         | 12   |

|  |    |
|--|----|
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO   | 13 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación  | 13 |
| 2.1.1 Internacionales  | 13 |
| 2.1.2 Nacionales   | 16 |
| 2.2. Bases teóricas  | 18 |
| 2.2.1. Trastorno Musculo esquelético   | 18 |
| 2.2.2 Tipos de lesiones vinculadas con la aparición de trastorno musculo esqueléticos: | 20 |
| 2.2.3. Factores relacionados a trastornos musculo-esqueléticos                         | 24 |
| 2.2.4. Métodos para evaluar los síntomas músculo-esqueléticos.                         | 26 |
| 2.3. Formulación de hipótesis  | 29 |
| 2.3.1. Hipótesis general   | 29 |
| 2.3.2. Hipótesis específicas   | 29 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA  | 30 |
| 3.1. Método de investigación   | 30 |
| 3.2. Enfoque investigativo   | 30 |
| 3.3. Tipo de investigación   | 30 |
| 3.4. Diseño de la investigación  | 31 |
| 3.5. Población, muestra y muestreo   | 32 |
| 3.6. Variables y operacionalización  | 35 |
| 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos                                   | 37 |
| 3.7.1. Técnica   | 37 |
| 3.7.2 Descripción  | 38 |
| 3.7.3. Validación  | 40 |

|   |                                    |     |
|---|------------------------------------|-----|
| 3.7.4   | Confiabilidad                      | 42  |
| 3.8.  | Procesamiento y análisis de datos  | 43  |
| 3.9.  | Aspectos éticos                    | 43  |
| CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS                         |                                    | 45  |
| 4.1   | Resultados                         | 45  |
| 4.1.1.  | Análisis descriptivo de resultados | 45  |
| 4.1.2.  | Prueba de hipótesis                | 60  |
| 4.1.3.  | Discusión de resultados            | 81  |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES                                      |                                    | 90  |
| 5.1   | Conclusiones                       | 90  |
| 5.2   | Recomendaciones                    | 92  |
| REFERENCIAS   |                                    | 95  |
| ANEXOS  |                                    | 106 |
| Anexo 1: Matriz de consistencia   |                                    | 106 |
| Anexo 2: Instrumentos   |                                    | 107 |
| Anexo 3: Validez del instrumento  |                                    | 111 |
| Anexo 4: Confiabilidad del instrumento  |                                    | 114 |
| Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética   |                                    | 115 |
| Anexo 6: Formato de consentimiento informado                                    |                                    | 116 |
| Anexo 7: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos |                                    | 123 |
| Anexo 8: Informe del asesor de Turnitin solo para egresados                     |                                    | 124 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Tabla 1  | Análisis de fiabilidad de la dimensión factores ergonómicos y la variable trastornos musculo esqueléticos                              | 42 |
| Tabla 2  | Distribución de bomberos voluntarios según factores individuales. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.                          | 45 |
| Tabla 3  | Distribución de bomberos voluntarios según factores ocupacionales. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.                         | 48 |
| Tabla 4  | Distribución de bomberos voluntarios según factores ergonómicos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.                           | 51 |
| Tabla 5  | Distribución de bomberos voluntarios según trastornos musculo esqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.                | 54 |
| Tabla 6  | Distribución de bomberos voluntarios según dimensiones de trastornos musculo esqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024. | 56 |
| Tabla 7  | Factores relacionados con trastornos musculo esqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.                                 | 61 |
| Tabla 8  | Prueba de independencia entre factores individuales y trastornos musculo esqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.     | 66 |
| Tabla 9  | Prueba de independencia entre factores ocupacionales y trastornos musculo esqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.    | 71 |
| Tabla 10 | Prueba de independencia entre factores ergonómicos y trastornos musculo esqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.      | 76 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1. Distribución de bomberos voluntarios según factores individuales.<br>Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.                          | 47 |
| Gráfico 2. Distribución de bomberos voluntarios según factores ocupacionales.<br>Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.                         | 50 |
| Gráfico 3. Distribución de bomberos voluntarios según factores ergonómicos.<br>Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.                           | 53 |
| Gráfico 4. Distribución de bomberos voluntarios según trastornos musculo<br>esqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.                | 55 |
| Gráfico 5. Distribución de bomberos voluntarios según dimensiones de trastornos<br>musculo esqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024. | 59 |

## Resumen

El objetivo de esta investigación fue identificar los factores relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima, durante el año 2024. Se utilizó una metodología cuantitativa, con un diseño no experimental y de tipo correlacional, aplicando cuestionarios validados a una muestra censal de 120 bomberos. La recolección de datos se centró en factores individuales, ocupacionales y ergonómicos asociados a estas afecciones. Entre los principales resultados descriptivos, se encontró que el 68.3% de los participantes presentó un nivel moderado de trastornos musculoesqueléticos, mientras que el 11.7% manifestó síntomas severos. Los resultados de las pruebas de hipótesis mostraron una asociación significativa entre la edad ( $p=0.002$ ), el sexo ( $p=0.003$ ), la experiencia laboral ( $p=0.000$ ) y la actividad física ( $p=0.002$ ) con los trastornos musculoesqueléticos. El coeficiente V de Cramer indicó una influencia moderada del sexo ( $V=0.314$ ) y de la actividad física ( $V=0.367$ ), mientras que la influencia de la fuerza aplicada fue menor ( $V=0.212$ ). En conclusión, la investigación confirma la existencia de factores individuales, ocupacionales y ergonómicos relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en esta población. Estos hallazgos subrayan la importancia de implementar programas de prevención, ergonomía y promoción de la actividad física para reducir la incidencia de estas afecciones y mejorar el bienestar de los bomberos.

**Palabras clave:** Factores relacionados, trastornos musculoesqueléticos, ergonomía, bomberos.

## Abstract

The objective of this research was to identify the factors related to musculoskeletal disorders in firefighters of the Olaya 13 Fire Company in Chorrillos, Lima, during the year 2024. A quantitative methodology was used, with a non-experimental and correlational design, applying validated questionnaires to a census sample of 120 firefighters. Data collection focused on individual, occupational, and ergonomic factors associated with these conditions. Among the main descriptive results, 68.3% of the participants showed a moderate level of musculoskeletal disorders, while 11.7% reported severe symptoms. The hypothesis test results indicated a significant association between age ( $p=0.002$ ), sex ( $p=0.003$ ), work experience ( $p=0.000$ ), and physical activity ( $p=0.002$ ) with musculoskeletal disorders. Cramer's V coefficient revealed a moderate influence of sex ( $V=0.314$ ) and physical activity ( $V=0.367$ ), while the applied force had a lower influence ( $V=0.212$ ). In conclusion, the research confirms the existence of individual, occupational, and ergonomic factors related to musculoskeletal disorders in this population. These findings highlight the importance of implementing prevention programs, ergonomics, and promoting physical activity to reduce the incidence of these conditions and improve the well-being of firefighters.

**Keywords:** *Related factors, musculoskeletal disorders, ergonomics, firefighters.*

## **Introducción**

Los trastornos musculoesqueléticos son afecciones que pueden originarse por diversas causas y suelen desarrollarse de manera lenta y progresiva, a menudo pasando desapercibidos en sus etapas iniciales. Con el tiempo, estas afecciones pueden intensificarse debido a la exposición constante a factores físicos y ergonómicos adversos. En el caso de los bomberos, las exigencias propias de su actividad laboral los exponen a situaciones extremas que incrementan el riesgo de padecer estos trastornos, afectando principalmente el cuello, la región dorsal, lumbar y los miembros inferiores. La naturaleza del trabajo que desempeñan está asociada a una carga física significativa, sumada a la presión continua por la atención de emergencias. Este contexto exige tanto al cuerpo como a la mente, lo que puede provocar daños en el sistema musculoesquelético. Esto no solo genera dolores intensos, sino que también puede ocasionar lesiones crónicas y discapacidades temporales o permanentes, afectando directamente el desempeño laboral y la calidad de vida de los bomberos.

La presente investigación tiene como propósito identificar los factores relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima, durante el año 2024. A través del estudio se busca generar información relevante que permita comprender mejor la magnitud del problema, así como proponer medidas preventivas y correctivas que contribuyan a reducir la incidencia de estas afecciones. Resulta fundamental realizar este análisis, ya que las condiciones laborales y las características específicas de las tareas que desempeñan los bomberos los convierten en un grupo especialmente vulnerable a este tipo de trastornos.

Para llevar a cabo esta investigación, se ha estructurado el estudio en cinco capítulos, los cuales ofrecen un desarrollo ordenado y detallado de cada aspecto abordado. En el primer

capítulo se plantea el estudio de la problemática, incluyendo la formulación del problema principal y los objetivos del estudio, tanto el general como los específicos. También se presentan las razones que justifican la investigación y las limitaciones encontradas en el proceso. El análisis de estos elementos permite contextualizar la importancia del problema y definir claramente el enfoque de la investigación.

En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico, que comprende una revisión de los antecedentes relacionados con el tema, las bases teóricas que sustentan el estudio y la formulación de la hipótesis. Los antecedentes permiten identificar estudios previos y experiencias similares, mientras que las bases teóricas proporcionan el sustento científico necesario para comprender las causas, consecuencias y factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos en el contexto específico de los bomberos.

En el tercer capítulo se describe la metodología utilizada, especificando el tipo de estudio, la población y muestra seleccionadas, así como las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de datos. Se detalla el proceso de recolección, haciendo énfasis en la rigurosidad metodológica y en la pertinencia de las herramientas utilizadas. Asimismo, se presenta el plan de procesamiento y análisis de datos, lo que asegura que los resultados obtenidos sean confiables y estén debidamente fundamentados. La metodología constituye un aspecto clave para garantizar la validez de los hallazgos y la calidad de la investigación.

El cuarto capítulo está dedicado a la presentación y análisis de los resultados obtenidos. Se exponen de manera clara y precisa los hallazgos más relevantes, acompañados de su respectiva interpretación y discusión. El análisis se complementa con una comparación respecto a los antecedentes revisados, destacando similitudes, diferencias y posibles

explicaciones para los resultados obtenidos. Este proceso permite profundizar en la comprensión del problema y extraer conclusiones significativas que aporten nuevas perspectivas.

Finalmente, en el quinto capítulo se presentan las conclusiones generales del estudio, las cuales resumen los principales hallazgos y responden a los objetivos planteados al inicio de la investigación. Además, se formulan recomendaciones específicas, orientadas a prevenir y mitigar la incidencia de los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos. Estas recomendaciones incluyen la implementación de medidas preventivas, intervenciones ergonómicas y estrategias de mejora de las condiciones laborales. El propósito de estas propuestas es contribuir al bienestar físico y mental de los bomberos, optimizando su desempeño y reduciendo el riesgo de lesiones.

Para concluir, el documento incluye las referencias consultadas, que respaldan teóricamente cada una de las secciones de la investigación, y los anexos utilizados para la recolección de datos y otros elementos complementarios. Estos anexos ofrecen un soporte adicional que facilita la comprensión del estudio y garantiza la transparencia del proceso de investigación.

## CAPITULO I: EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son enfermedades que afectan los músculos, huesos, tendones, ligamentos y articulaciones, y constituyen un desafío importante para la salud pública a nivel mundial. Estas afecciones son altamente prevalentes, impactando la calidad de vida de las personas al generar dolor, reducir la movilidad y, en casos más graves, causar discapacidad. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que 1710 millones de personas en el mundo padecen algún tipo de trastorno musculoesquelético, siendo el dolor lumbar la causa más común, con 568 millones de casos registrados (1).

Los trastornos musculoesqueléticos suelen provocar incomodidad, dolor y una disminución en la movilidad, lo que afecta directamente la capacidad de las personas para realizar sus actividades cotidianas, incluyendo su desempeño laboral. Esta conexión con la actividad laboral es significativa, ya que el esfuerzo físico, las posturas inadecuadas o los movimientos repetitivos pueden agravar los síntomas, derivando en complicaciones más severas. En este contexto, estos trastornos no solo impactan la salud física de los individuos, sino también su productividad y calidad de vida, convirtiéndose en un problema que exige atención tanto médica como preventiva en el entorno laboral (2).

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son la principal causa de incapacidad laboral, según la OMS. Estas afecciones afectan a más de 150 patologías del sistema locomotor y generan un impacto considerable en el ámbito laboral y social. Por ejemplo, en un estudio realizado en la provincia de Guayas, el 32.49% de los pacientes reportaron dolor articular, el 14.13% lumbalgia, el 13.73% patologías artrósicas y el 2.62% dorsalgia.

Además, se identificó que la prevalencia de estas alteraciones es mayor entre los trabajadores de 30 a 70 años, siendo las personas de 60 a 70 años el grupo más afectado (27.95% con dolor articular). Estos trastornos no solo disminuyen la productividad, sino que también representan un costo económico significativo debido al tiempo de incapacidad laboral que generan (3).

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son un problema importante de salud pública por su alta prevalencia y las múltiples consecuencias que generan en las personas y la sociedad. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), afectan a más de 1,710 millones de personas, siendo la principal causa de discapacidad global y acumulando aproximadamente 149 millones de años vividos con discapacidad (AVAD). Estas afecciones, que incluyen desde dolores lumbares hasta artrosis, reducen la capacidad funcional de los individuos, limitando su productividad laboral y calidad de vida. Además, los TME están asociados a factores de riesgo ocupacionales como la manipulación de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas, lo que aumenta su incidencia en la población trabajadora. Su impacto económico también es significativo, representando entre el 0.5% y el 2% del PIB en Europa debido a costos directos de atención médica e indirectos por pérdida de productividad (4).

Los aspectos laborales pueden ocasionar trastornos musculoesqueléticos debido a la exposición prolongada a factores físicos, posturales y ergonómicos inadecuados. Actividades como la manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, posturas disfuncionales y la adopción de esfuerzos estáticos generan sobrecarga en músculos, articulaciones y tendones, provocando dolor, inflamación y pérdida de fuerza. En sectores como la metalurgia, el uso de herramientas vibratorias y la exposición a largas jornadas incrementan el riesgo de lesiones en áreas como muñecas, hombros y espalda. Estos factores,

agravados por condiciones laborales deficientes, afectan significativamente la salud y productividad de los trabajadores (5)

Promover la ergonomía en el lugar de trabajo es esencial para proteger a los trabajadores y prevenir los trastornos musculoesqueléticos (TME), que representan una de las principales causas de discapacidad laboral. Esto implica diseñar espacios y tareas que reduzcan riesgos como posturas incómodas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas inadecuadas, tal como lo destacan estudios que correlacionan el riesgo ergonómico con la incidencia de TME. Implementar medidas ergonómicas no solo mejora la salud y el bienestar de los trabajadores, sino que también contribuye a una mayor productividad y a la reducción de costos asociados a ausencias laborales y tratamientos médicos (6).

En el 2020 Armas y Chiriboga de España, mencionan afecciones los trastornos musculo esqueléticos desde siglos atrás y están asociados con la actividad física. Este es uno de los problemas más notables para la salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados, como sub desarrollados, constituyendo actualmente el problema más frecuente en España, en las últimas décadas (7).

En Latinoamérica varios países han reconocido la gran importancia de plantear los trastornos musculo esqueléticos, como problema de salud ocupacional, si bien las políticas pueden variar al igual que los requisitos de un país a otro, se promueve la promoción y la prevención de condiciones de trabajo seguro en general (8)

En Ecuador en el 2020 se ejecutó la investigación que tuvo como título “Evaluación de riesgo ergonómico por postura forzadas en área de Fisioterapia del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín”, el objetivo fue evaluar posturas forzadas y su nivel de riesgo, en el fisioterapeuta la rehabilitación y medicina física presentes en las actividades

laborales realizada por Morales X. Esta estuvo compuesta por 31 fisioterapeutas encuestados, donde 30 trabajadores mencionaron tener dolor en los últimos 12 meses (9).

En Perú se demostró la asociación de trastornos musculo esquelético en la reiteración de horas y días de trabajo en área de transporte, áreas sanitarias y seguridad; así también en oficinas existen factores de riesgo ergonómico, también se ordena que dolor dorsal 14.29%, dolor cervical 39.68 y dolor lumbar 34.92 %. son las tres causas principales de dolor musculo esquelético correspondientes. De igual forma el 31% representan las enfermedades originadas por posturas forzadas y movimientos de las enfermedades comunicados por el Ministerio de Trabajo, en los últimos 5 años, se disponen para evaluar los factores asociados a trastornos musculo esqueléticos pocos estudios y al respecto no se encuentran registros ni publicaciones científicas (10).

Los programas de prevención adecuados son muy escasos, y la ausencia de datos específicos y protocolos bien definidos para abordar estos problemas en la población de bomberos, contribuye al incremento de la prevalencia de estos trastornos. A pesar que existen de normativas laborales en salud ocupacional, la integración de políticas específicas de salud ocupacional dirigidas a la prevención de TME en bomberos sigue siendo insuficiente y requiere ser fortalecida mediante un enfoque integral que involucre la capacitación continua, la evaluación periódica de la salud y la implementación de estrategias preventivas adecuadas

El ministerio de salud (Minsa) y El ministerio de trabajo y promoción del empleo, son las entidades responsables de establecer y promover la salud y seguridad ocupacional en el país. Por lo mencionado, surge la necesidad de investigar los factores asociados a

trastornos musculo esqueléticos en las personas debido a las consecuencias que implica el dolor en la calidad de vida de las personas.

Cuando se realizaron los análisis en la compañía de bomberos Olaya 13, en el distrito de Chorrillos, se pudo identificar que las diferentes actividades que realiza el efectivo bombero en las emergencias son: manipulación de cargas, excesivos, posiciones forzadas, levantamiento de pesos, entrenamientos diarios, y más de las actividades propias de su pugna para cumplir con las actividades de apoyo, que son concluyentes para la formación de dolores musculares.

Lo que indican los bomberos debido a las consecuencias que conlleva el dolor, inicia la necesidad de investigar los factores que relacionan al trastorno musculo esquelético en los bomberos d la compañía Olaya 13, en chorrillos, en el 2024. Esta información que resulte del presente trabajo de investigación puede ser de conveniencia e injertar como un relativo para la población en el Perú. Es importante para causar que se llegue una inversión eficiente por parte del estado, y poder contar con bomberos más aptos para la población del país.

## **1.2. Formulación del problema**

### ***1.2.1. Problema general***

¿Cuáles son los factores relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima-2024?

### ***1.2.2. Problemas específicos***

- a. ¿Cuáles son los factores individuales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima - 2024?
- b. ¿Cuáles son los factores ocupacionales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima - 2024?
- c. ¿Cuáles son los factores ergonómicos relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima - 2024?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### ***1.3.1. Objetivo general***

Determinar los factores relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima-2024.

### ***1.3.2. Objetivos específicos***

- a. Identificar los factores individuales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.
- b. Identificar los factores ocupacionales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.

- c. Determinar los factores ergonómicos relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.

## **1.4. Justificación de la investigación**

### ***1.4.1. Teórica***

Esta investigación se justificó por la necesidad de aportar evidencia clara sobre los factores relacionados con los trastornos musculoesqueléticos ocasionados por la interacción del trabajador con el entorno laboral. Se identificó que un alto porcentaje de bomberos estuvo constantemente expuesto a estos riesgos, lo que generó trastornos musculoesqueléticos que afectaron el correcto desempeño de la institución. La presente investigación contribuyó a reducir estos riesgos mediante la promoción de la conciencia sobre la adopción de posturas adecuadas y la correcta manipulación de cargas pesadas.

Además, este estudio fue un aporte significativo para el incremento del conocimiento científico en el ámbito de la salud ocupacional. Proporcionó información que sirvió como base teórica para futuras investigaciones relacionadas con factores de riesgo y trastornos musculoesqueléticos, especialmente en bomberos. Dado que no existían estudios previos a nivel nacional sobre esta temática en los bomberos voluntarios de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, la investigación llenó este vacío, brindando datos valiosos para estudios posteriores.

### ***1.4.2. Metodológica***

Desde una perspectiva metodológica, la investigación tuvo un enfoque correlacional que permitió analizar la relación entre las dos variables principales: factores relacionados y la presencia de trastornos musculoesqueléticos. Para la recolección de datos, se utilizaron instrumentos validados, garantizando la confiabilidad y validez de los resultados.

Este estudio generó una base de datos relevante sobre los niveles de malestar musculoesquelético que experimentaron los bomberos debido a las exigencias de su actividad diaria. La información obtenida puede ser utilizada en futuras investigaciones, fortaleciendo la validación de los instrumentos aplicados y sirviendo como referencia metodológica para otros estudios en este campo.

### ***1.4.3. Práctica***

En el plano práctico, la investigación se orientó a contribuir con soluciones efectivas para un problema real en la Compañía de Bomberos Olaya 13 de Chorrillos. Se esperaba que los resultados obtenidos impulsaran la creación de programas preventivos, especialmente en el ámbito de la ergonomía, y la adopción de medidas correctivas para reducir los factores de riesgo asociados a los trastornos musculoesqueléticos.

Con el apoyo del personal de salud, los datos recolectados facilitaron la conexión con las áreas pertinentes para implementar estrategias de prevención y recuperación. Estas estrategias beneficiaron directamente a los bomberos, mejorando su bienestar físico y, como consecuencia, optimizando la calidad del servicio que ofrecen a la comunidad. La investigación también aportó a la definición de conceptos clave y al control de los factores

identificados, permitiendo la implementación de medidas preventivas y correctivas en el entorno laboral de los bomberos voluntarios

### **1.5. Limitaciones de la tesis.**

Las limitaciones que se pudieron presentar durante el desarrollo de la investigación fueron información insuficiente en las bases de datos, los estudios centrados, sobre los trastornos musculo esqueléticos en bomberos voluntarios peruanos, la reiterada búsqueda de los jefes del servicio para solicitar autorización del campo de estudio y luego para posteriormente entreguen la carta de aceptación firmada.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1 Internacionales

Inga en el 2020 (11) en su estudio tuvo como objetivo general "evaluar los riesgos oste musculoesqueléticos a los que se expone el personal de enfermería en el manejo de pacientes críticos". El estudio tuvo un diseño cuantitativo, descriptivo y correlacional. La muestra estuvo conformada por 20 participantes, y la recolección de datos se realizó mediante un cuestionario. Los resultados obtenidos mostraron una prevalencia del 100% de dolor en el último año a nivel de cuello, hombros, columna dorsal y muñecas, con menor frecuencia en codos y antebrazos. Las molestias más intensas se presentaron en el cuello y los hombros, con una intensidad de 4 y 5 en una escala de 5 puntos. Se concluyó que el personal de enfermería se encuentra en un nivel de riesgo ergonómico elevado, el cual se ha incrementado a raíz de la sobrecarga de trabajo generada por la pandemia.

Palma, en el 2020 (12), tuvo como objetivo "medir el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas y la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos en auxiliares de enfermería". El estudio fue de tipo transversal, con un análisis detallado dirigido al personal de enfermería. Se utilizó el método REBA para determinar la magnitud de la amenaza ergonómica por posturas forzadas, y el cuestionario Nórdico de Kuorinka para verificar la presencia de síntomas musculoesqueléticos. Los resultados destacaron una mayor participación del género femenino (80%), con edades entre 36 y 50 años (70%). Durante el último año, las molestias más frecuentes ocurrieron en la región lumbar (60%) y en la nuca (30%). En el período más reciente, las molestias se presentaron con mayor intensidad en la zona lumbar (64%) y en la nuca (26%). El método REBA identificó dos actividades con un

nivel de riesgo ergonómico alto, lo que hace indispensable una intervención rápida. El trastorno musculoesquelético más común en el grupo de estudio se ubicó en la región cervical y lumbar, evidenciando un peligro ergonómico significativo asociado a las posturas forzadas.

Zambrano en el 2020 (13) realizó un estudio titulado "Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y posturas forzadas en auxiliares de enfermería de centro obstétrico en un hospital público de Manta". El objetivo fue determinar la influencia de los trastornos musculoesqueléticos en auxiliares de un centro obstétrico. El estudio fue de tipo descriptivo y transversal, y la muestra estuvo conformada por 35 auxiliares de enfermería del área obstétrica. El instrumento utilizado para la recolección de datos fue el cuestionario Nórdico de Kuorinka. En sus conclusiones, determinó que los auxiliares de enfermería en el centro obstétrico presentan una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos, afectando principalmente la zona lumbar, el cuello y los hombros. Estas molestias se originaron debido a la adopción de posturas forzadas durante la jornada laboral, especialmente al realizar actividades como la limpieza del área quirúrgica, el conteo de material blanco y el tratamiento de placenta.

Celin, et al. (2020) (14) en su estudio tuvo como objetivo general "evaluar los riesgos oste musculoesqueléticos a los que se expone el personal de enfermería en el manejo de pacientes críticos". El estudio presentó un diseño cuantitativo, descriptivo y correlacional. La muestra estuvo conformada por 20 participantes, y la recolección de datos se realizó mediante un cuestionario. Los resultados mostraron una prevalencia del 100% de dolor en el último año, principalmente a nivel de cuello, hombros, columna dorsal y muñecas, y en menor porcentaje en codos y antebrazos. Las molestias más intensas se localizaron en el cuello y los hombros, con una intensidad de 4 y 5 en una escala de 5 puntos. Se concluyó

que el personal de enfermería se encuentra en un nivel de riesgo ergonómico elevado, riesgo que se incrementó debido a la sobrecarga de trabajo durante la pandemia.

Pazarán en el 2021 (14) en México, ejecutaron un estudio con el objeto de examinar los trastornos musculoesqueléticos y los factores de riesgo ergonómicos que debilitan a los trabajadores del molino de maíz. El estudio fue descriptivo, no experimental, la muestra conformada por 105 trabajadores. Se utilizaron dos instrumentos para evaluar las dos variables. Factor de riesgo ergonómico es la sobrecarga postural en el puesto de mezclador, refiriendo dolor en hombro derecho 73.4% espalda lumbar en 90%, y rodilla derecha 60% secundario a las posturas realizadas durante su evolución, entre presencia de dolor en espalda lumbar y factores de riesgo ergonómico.

Nola Pender en (2022) (46) en su Teoría de la Promoción de la Salud está enfocada en cómo las personas pueden ser capacitados para tomar decisiones sobre su salud, a través de una mejor comprensión de los factores que afectan su bienestar, mientras que los Determinantes Sociales de la Salud proporcionan el contexto más amplio que puede facilitar o dificultar esa capacidad. Ambas teorías se complementan al reconocer que la salud no solo depende de las elecciones individuales, sino también de las circunstancias sociales y económicas. han sido fundamentales para transformar la atención sanitaria en general. Su enfoque en la prevención y la educación ha permitido a los profesionales de la salud mejorar la calidad de vida de sus pacientes y promover comunidades más saludables. Las políticas de salud pública se han beneficiado de la teoría de Pender. Su fuerza en la prevención y la promoción de la salud ha influido en crear programas y políticas que fomentan hábitos de vida saludables en la población general.

### **2.1.2. Nacionales**

Rodríguez Sagastegui M. en 2021 (15) realizó un trabajo cuyo propósito fue establecer la relación entre el riesgo ergonómico y los trastornos musculoesqueléticos (TME) en enfermeras de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Belén de Trujillo. El estudio fue de tipo cuantitativo, descriptivo, correlacional y de corte transversal. La muestra estuvo compuesta por 15 enfermeras, a quienes se les aplicaron dos instrumentos: una guía de observación sobre riesgo ergonómico y un cuestionario sobre trastornos musculoesqueléticos. Los resultados mostraron que el 60% de las participantes presentó un riesgo ergonómico alto, mientras que el 40% tuvo un riesgo muy alto. En cuanto a los TME, el 73.3% presentó un trastorno leve, y el 26.7%, uno moderado. Se concluyó que existe una relación significativa entre el riesgo ergonómico y la presencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal de enfermería.

Nancy Becerra et al. en el 2020 (16) realizaron un estudio denominado "Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de transporte público de vehículos motorizados menores de Lima Norte". El objetivo fue determinar la frecuencia de los trastornos musculoesqueléticos (TME) y sus factores asociados en trabajadores del servicio de transporte público de vehículos motorizados menores de Lima Norte. Se llevó a cabo un estudio cuantitativo, descriptivo y de tipo transversal. La población de estudio estuvo constituida por 300 trabajadores del transporte público de vehículos motorizados menores que laboraban en los distritos de Los Olivos y Puente Piedra, pertenecientes a Lima Norte. Como instrumento de recolección de datos, se utilizó el cuestionario Nórdico. Los resultados indicaron que la edad promedio de los participantes fue de 35.6 años; el 94% eran de sexo masculino y el 61.7% tenían entre 21 y 39 años. En relación a la presencia de síntomas musculoesqueléticos, el dolor, las molestias y la incomodidad en la región lumbar y dorsal

fueron las más frecuentes, afectando al 82.7% y 68.3% de los participantes, respectivamente. Entre los trabajadores que presentaron dolor en la región lumbar, el 60.3% laboraba todos los días y el 46.2% trabajaba entre 12 y 14 horas diarias. Los autores concluyeron que existe una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos, afectando principalmente las regiones lumbar y dorsal del cuerpo, y encontraron una asociación significativa entre los TME de la región lumbar con la frecuencia de días y horas de trabajo.

Guevara en el 2021 (17) realizó un estudio titulado "Niveles de depresión en pacientes tratados por trastornos musculoesqueléticos crónicos en un Centro Médico de Terapia Física y Rehabilitación 2017-2018". La investigación tuvo como propósito general conocer los niveles de depresión en pacientes con TME crónico tratados en la institución de rehabilitación durante el 2016. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, de nivel descriptivo, prospectivo y transversal. La muestra estuvo conformada por 366 pacientes atendidos en el centro médico de rehabilitación física. El estudio concluyó que predominan los niveles de depresión moderada en pacientes tratados en terapia física y rehabilitación por patologías musculoesqueléticas crónicas.

Ramírez en el 2021 (18) realizó un estudio titulado "Factores de riesgo ergonómico que influyen en los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de una refinería en Lima - Perú 2017". El objetivo principal fue identificar los factores de riesgo ergonómico que influyen en los TME en los colaboradores del área administrativa de la refinería en Lima. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, con un diseño transversal correlacional no experimental y de nivel relacional. La muestra estuvo conformada por 223 empleados, y se utilizó el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) para evaluar los riesgos ergonómicos. El estudio concluyó que existe una correlación significativa entre los trastornos musculoesqueléticos y los factores de riesgo ergonómicos presentes en los puestos

de trabajo analizados. Los autores recomendaron la implementación de acciones correctivas para disminuir la prevalencia de estas patologías.

Orós en el 2020 (19) realizó el estudio titulado "Factores de riesgo ergonómico asociados a trastornos musculoesqueléticos en las enfermeras de áreas críticas pediátricas del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren ESSALUD - Callao 2020". El objetivo fue analizar la relación entre los factores de riesgo ergonómico y los trastornos musculoesqueléticos (TME) en las licenciadas en enfermería del área de UCI del Hospital Nacional del Callao durante el año 2020. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo básico y de nivel relacional, con un diseño correlacional, prospectivo y transversal. La muestra estuvo conformada por 32 profesionales de enfermería. La técnica de recolección de datos fue la encuesta, y los instrumentos utilizados fueron el Cuestionario Nórdico de Trastornos Musculoesqueléticos y la observación directa a través del método REBA (Rapid Entire Body Assessment). La conclusión principal del estudio fue que existe una asociación significativa entre los factores de riesgo ergonómico y la presencia de trastornos musculoesqueléticos en las enfermeras del área de cuidados críticos pediátricos.

## **2.2. Bases teóricas**

### ***2.2.1. Trastorno Musculo esquelético***

Esas son una alteración de la estructura del cuerpo dañándolo a una escala óseo muscular, lo que implica ligamentos y tendones incluyendo los sistemas nervioso y cardiovascular, estas se originan en el área de trabajo sobre condiciones tanto físicas como psicosociales que no son adecuadas para el bienestar de las personas. Estos trastornos afectan a la espalda tanto en la zona lumbar, los hombros, y extremidades superiores (20).

Estas afecciones físicas tienen un alto grado de efecto del sistema locomotor, muscular, óseo, nervioso, abarcando tendones y articulaciones los que se vinculan con las actividades y las condiciones que se ofrecen en el trabajo. Debemos mencionar que los trastornos musculo esqueléticos son producidos por condiciones físicas propias del sujeto como malformaciones al nacer, enfermedades degenerativas desordenes hormonales, entre otros, que afectan a la estructura normal de cuerpo y tiene que adoptar posiciones que afectan, presionan y dañan las articulaciones y la zona de la espalda (21).

Los trastornos musculoesqueléticos se conceptualizan como una entidad nosológica que afecta músculos, nervios, articulaciones, cartílagos, tendones y ligamentos, manifestándose en forma puntual, sistemática o crónica. Según Martins et al. (22), su etiología puede ser tanto genética como adquirida, y están condicionados por factores físicos, psicológicos, sociales y ambientales que determinan su prevalencia y severidad. En adolescentes, estos trastornos suelen estar asociados a hábitos posturales, carga excesiva de mochilas, sedentarismo, y la exposición prolongada a tecnologías, factores que impactan negativamente en la calidad de vida y en la capacidad funcional de los individuos. La investigación en este ámbito ha identificado la multicausalidad como un desafío, requiriendo estrategias de prevención y readaptación interdisciplinarias que mitiguen sus efectos y promuevan un funcionamiento musculoesquelético óptimo.

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) se definen como lesiones que afectan las diversas estructuras del sistema musculoesquelético, incluyendo músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y estructuras de soporte. Según Vargas et al. (23), estos trastornos son altamente prevalentes en profesiones que requieren movimientos repetitivos, posturas estáticas o uso prolongado de herramientas específicas, como los profesionales de la odontología. Factores como el género, las condiciones de trabajo y las posturas ergonómicas

inadecuadas desempeñan un papel importante en la manifestación y severidad de estos síntomas, destacando la importancia de su estudio y prevención en entornos académicos y profesionales. Además, los TME no solo afectan la calidad de vida de quienes los padecen, sino que también pueden limitar significativamente su capacidad laboral y académica, generando una necesidad urgente de estrategias de intervención ergonómica y de concienciación sobre su impacto.

### ***2.2.2 Tipos de lesiones vinculadas con la aparición de trastorno musculoesqueléticos:***

- a. Lesiones agudas: están causadas por un esfuerzo breve e intenso como el desgarro de un músculo al levantar mucho peso.
- b. Lesiones crónicas: son efecto de un esfuerzo permanente y originan un dolor y un desorden crecientes, como la rotura de los ligamentos por repetidos esfuerzos como la Teno sinovitis.

Asimismo, estas pueden ser:

#### **a. Patología del manguito rotador**

El manguito rotador está compuesto por un grupo de músculos y tendones que rodean la articulación del hombro, cuya función principal es estabilizar la cabeza del húmero en la cavidad glenoidea del omóplato. Cuando se presenta una lesión en esta estructura, suele manifestarse como un dolor sordo en el hombro que se intensifica al realizar ciertas actividades o al descansar sobre el lado afectado. Estas lesiones son comunes en personas que realizan movimientos repetitivos, ya sea en trabajos manuales como carpintería y pintura, o en deportes que demandan una alta exigencia del hombro, como el tenis o la natación. Entre las patologías asociadas al manguito rotador se encuentran la tendinitis, las

roturas parciales o totales, y la bursitis subacromial. El tratamiento puede incluir fisioterapia, medicamentos antiinflamatorios, y en casos graves, cirugía (24).

La patología del manguito rotador, según Penas et al. (25), constituye una de las principales causas de dolor y disfunción en el hombro, siendo altamente prevalente en la población general y especialmente en mayores de 50 años. Se caracteriza por la degeneración progresiva de los tendones debido a factores como el envejecimiento, la morfología anatómica, la sobrecarga mecánica y ciertas condiciones metabólicas o hábitos de vida. La literatura también resalta que esta lesión puede tener un origen traumático o degenerativo, predominando este último como resultado de cambios estructurales y funcionales en los tejidos afectados. La comprensión de los factores de riesgo asociados con esta patología es esencial para desarrollar estrategias de prevención, diagnóstico temprano y manejo adecuado, dadas sus implicancias en la calidad de vida y funcionalidad del paciente.

#### **b. Tenosinovitis:**

La tenosinovitis se refiere a la inflamación de la vaina sinovial que recubre un tendón, generalmente causada por uso excesivo, movimientos repetitivos o procesos degenerativos. Una forma común de tenosinovitis es la tendinitis, que se caracteriza por inflamación del tendón, dolor al movimiento y sensibilidad al tacto. En casos severos, pueden formarse cicatrices que restringen el movimiento, causando dolor crónico y rigidez articular. Entre los síntomas más comunes están el dolor localizado, la hinchazón y la disminución de la funcionalidad. El tratamiento inicial suele incluir reposo, aplicación de antiinflamatorios, y en ocasiones, inmovilización. En casos crónicos, podría ser necesario un tratamiento quirúrgico para liberar el tendón afectado (26).

La tenosinovitis, según Copo et al. (27), se define como una inflamación de los tendones y su vaina sinovial, lo cual genera dolor, rigidez y disminución de la funcionalidad en las extremidades afectadas. Esta patología es particularmente prevalente en personas que realizan movimientos repetitivos o esfuerzos físicos intensos, como sucede en determinados entornos laborales. La literatura especializada enfatiza que el origen de la tenosinovitis puede estar relacionado tanto con lesiones agudas como con la sobrecarga crónica, haciendo hincapié en la importancia de intervenciones terapéuticas específicas para abordar los síntomas y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

### **c. Tendinitis**

La tendinitis es una inflamación del tendón que puede afectar diversas áreas del cuerpo, siendo las más comunes el codo, el talón (tendón de Aquiles), la muñeca y el hombro. Las principales causas incluyen actividades repetitivas, esfuerzos intensos, o movimientos inadecuados que sobrecargan los tendones. Esta afección se caracteriza por dolor, rigidez y, en ocasiones, hinchazón en el área afectada. El tratamiento generalmente incluye reposo, compresas frías, fisioterapia y antiinflamatorios. En casos graves, podría ser necesaria una intervención quirúrgica para reparar el tendón (28).

La tendinitis se define como la inflamación de un tendón, generalmente causada por el sobreuso, traumatismos o posturas inadecuadas durante actividades físicas. Según Águila et al. (29), esta condición afecta con frecuencia a articulaciones sometidas a movimientos repetitivos, como el hombro y la rodilla, y puede estar asociada a micro traumas acumulativos que generan dolor, limitación funcional y, en casos graves, degeneración del tejido. La evaluación de la tendinitis, apoyada en herramientas como la ecografía, permite

no solo confirmar el diagnóstico, sino también planificar estrategias terapéuticas eficaces orientadas a la recuperación del paciente y la prevención de recurrencias.

#### **d. El Síndrome del túnel carpiano**

Este síndrome ocurre debido a la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano, una estructura estrecha en la muñeca. Es una condición frecuente en personas que realizan movimientos repetitivos con las manos, como mecanografía o trabajos manuales finos. Los síntomas incluyen hormigueo, entumecimiento, debilidad y, en casos avanzados, daño muscular en los dedos y la mano. El diagnóstico temprano es esencial para evitar daño permanente. Los tratamientos van desde el uso de férulas, fisioterapia y antiinflamatorios hasta cirugía para liberar la presión en el nervio (30).

El síndrome del túnel carpiano (STC), según Hernández et al. (31), es una neuropatía por compresión que afecta al nervio mediano en la muñeca, siendo una de las neuropatías de atrapamiento más comunes. Este síndrome es especialmente prevalente entre personas que realizan movimientos repetitivos o trabajos con alta exigencia ergonómica. Su diagnóstico clínico se basa en la identificación de síntomas como dolor, parestesias y debilidad motora en los dedos afectados, los cuales impactan significativamente en la calidad de vida y en la funcionalidad del paciente. Además, el STC ha sido reconocido como enfermedad profesional en algunos países, destacando su relevancia en el ámbito laboral y los costos asociados a su manejo y tratamiento.

#### **e. Síndrome del túnel cubital.**

El síndrome del túnel cubital se produce por la compresión del nervio cubital a nivel del codo. Los síntomas incluyen entumecimiento y hormigueo en el dedo anular y el

meñique, debilidad en la mano y dolor en el codo. En casos crónicos, se pueden desarrollar deformidades en garra de la mano, atrofia muscular y pérdida significativa de fuerza en el agarre y la pinza. Los factores de riesgo incluyen movimientos repetitivos del codo o apoyo prolongado sobre este. El tratamiento incluye modificaciones ergonómicas, férulas, fisioterapia, y en casos severos, cirugía para descomprimir el nervio cubital (32).

#### **f. Lumbalgia o lumbago**

La lumbalgia es una de las afecciones musculoesqueléticas más comunes, caracterizada por dolor localizado en la región lumbar. Este dolor puede estar asociado con espasmos musculares que restringen el flujo sanguíneo hacia los tejidos afectados, exacerbando la sintomatología. Es frecuente en personas expuestas a esfuerzos físicos intensos, como levantamiento de cargas repetitivo, y en aquellas que mantienen posturas inadecuadas por tiempos prolongados. La lumbalgia puede clasificarse como aguda o crónica, dependiendo de su duración. El tratamiento incluye reposo, ejercicios específicos de fortalecimiento y estiramiento, fisioterapia y, en casos graves, intervenciones quirúrgicas para corregir alteraciones estructurales (33)

#### **2.2.3. Factores relacionados a trastornos musculo-esqueléticos**

Los trastornos musculoesqueléticos son alteraciones que afectan músculos, tendones, ligamentos, articulaciones, nervios y estructuras relacionadas. Su aparición está influenciada por diversos factores, entre los que destacan (34)

##### **a. Posturas forzadas:**

Las posturas forzadas son una de las principales causas de los trastornos musculoesqueléticos. Estas posiciones corporales, mantenidas de manera

prolongada, generan una carga excesiva en los músculos, tendones y articulaciones. Situaciones como sostener una carga estática, trabajar con las articulaciones en ángulos extremos o realizar tareas repetidas por encima de la cabeza pueden provocar inflamación, dolor y desgaste articular. Este tipo de posturas es común en ocupaciones que exigen inclinaciones constantes, posturas arrodilladas o tareas realizadas por largos períodos sin descanso. La ergonomía adecuada, el diseño de espacios de trabajo más eficientes y la implementación de descansos regulares son estrategias clave para prevenir estas afecciones (35).

**b. Manipulación manual de cargas:**

Otro factor de riesgo significativo es la manipulación manual de cargas, que abarca actividades como levantar, empujar, arrastrar o sostener objetos. Estas tareas pueden dañar la región dorso-lumbar, especialmente si las cargas son demasiado pesadas, se manipulan de manera incorrecta o las condiciones ergonómicas del entorno no son adecuadas. Los movimientos inadecuados, como flexionar la espalda en lugar de las piernas, aumentan el riesgo de lesiones. Las organizaciones deben priorizar la capacitación en técnicas de levantamiento seguro, el uso de equipos de ayuda mecánica y la planificación de tareas para minimizar el impacto físico en los trabajadores (34).

**c. Esfuerzo:**

El esfuerzo físico excesivo también es un factor determinante en la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Este tipo de esfuerzo incluye la aplicación de fuerza física que excede los límites tolerables del cuerpo, como levantar objetos pesados repetidamente, empujar con demasiada intensidad o realizar movimientos bruscos. Estas actividades pueden provocar desde lesiones agudas, como esguinces o

distensiones, hasta problemas crónicos, como lumbalgia o tendinopatías. Establecer límites de carga adecuados, fomentar el fortalecimiento físico y proporcionar pausas activas son medidas fundamentales para mitigar este riesgo (36).

**d. Movimientos repetitivos:**

Finalmente, los movimientos repetitivos son un factor crítico en el desarrollo de estas patologías. La ejecución continua de una misma acción, involucrando grupos musculares específicos, puede generar un estrés acumulativo en los tejidos afectados. Esto se traduce en condiciones como el síndrome del túnel carpiano, tendinitis o incluso debilidad muscular progresiva. Sectores como la manufactura, la construcción y actividades relacionadas con herramientas manuales están particularmente expuestos. La implementación de rotaciones en las tareas, el diseño ergonómico de herramientas y la promoción de ejercicios de recuperación son esenciales para reducir la incidencia de lesiones por sobreuso (37).

**2.2.4. Métodos para evaluar los síntomas músculo-esqueléticos.**

**a. Cuestionario Nórdico.**

El *Cuestionario Nórdico* es una herramienta desarrollada en 1987 con el propósito de identificar síntomas musculoesqueléticos en diferentes grupos ocupacionales. Su creación responde a la necesidad de una metodología estándar que permita evaluar de manera sistemática la prevalencia de molestias musculares y esqueléticas entre trabajadores de distintas áreas económicas. Este cuestionario se ha consolidado como un instrumento de referencia a nivel internacional debido a su capacidad para detectar signos tempranos de disfunción musculoesquelética (6).

Una de las principales fortalezas del *Cuestionario Nórdico* radica en su enfoque preventivo. Está diseñado para identificar áreas del cuerpo con signos o sintomatología incipiente que aún no han evolucionado hacia patologías graves ni han requerido atención médica. Esto permite una intervención temprana, abordando las molestias antes de que se conviertan en problemas de salud significativos. Su capacidad para valorar de manera proactiva el grado de compromiso musculoesquelético facilita la implementación de actividades de prevención, como ajustes ergonómicos o programas de fortalecimiento físico (38).

La administración del cuestionario es flexible y puede realizarse a través de entrevistas o mediante su llenado por los propios trabajadores. Esto lo convierte en una herramienta accesible y aplicable en una amplia gama de contextos laborales. Su uso no solo contribuye al diagnóstico temprano, sino que también es una base para la planificación de intervenciones dirigidas a reducir el impacto de los trastornos musculoesqueléticos en la fuerza laboral (39).

#### **b. Método REBA**

El *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), o Evaluación Rápida de Cuerpo Completo, es un método de alta sensibilidad diseñado para la evaluación postural en el ámbito laboral. Este método fue desarrollado para abordar la complejidad de la carga física asociada con las posturas adoptadas durante el trabajo. A diferencia de otros sistemas de evaluación, el REBA es especialmente eficaz para analizar posturas tanto dinámicas como estáticas, proporcionando un análisis integral de la interacción entre el trabajador, la carga manipulada y el entorno laboral.

El REBA evalúa de manera específica las extremidades superiores y otras partes del cuerpo mediante un enfoque segmentado. Esto significa que divide el cuerpo en diferentes regiones, calificándolas individualmente con respecto a los planos de movimiento. De esta manera, se logra un análisis detallado de los riesgos asociados con posturas específicas. La sensibilidad del método permite identificar con precisión las posturas que representan un mayor riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos (35).

Los propósitos de este método son (40):

- **Proveer un análisis detallado del riesgo postural** en una amplia variedad de actividades laborales, considerando tanto las posturas dinámicas como las estáticas.
- **Segmentar el cuerpo en diferentes regiones** para evaluar los riesgos de manera individualizada, lo que permite identificar áreas críticas en las que se requiere intervención.
- **Analizar la interacción entre el individuo y la carga manipulada**, destacando la importancia de esta relación en el manejo seguro de las tareas. Aunque en muchas ocasiones las cargas no se manipulan directamente con las manos, su influencia sobre el equilibrio y la postura del cuerpo completo es significativa.

El método REBA es especialmente valioso en sectores como la manufactura, la construcción y la logística, donde las tareas laborales frecuentemente implican posturas forzadas, manipulación manual de cargas y esfuerzo físico excesivo. Su aplicación no solo contribuye a la prevención de lesiones, sino que también mejora la seguridad y la eficiencia en el lugar de trabajo. Además, al ser un sistema sistemático y adaptable, es ideal para integrarse en auditorías ergonómicas y programas de salud ocupacional (41).

## **2.3. Formulación de hipótesis**

### ***2.3.1. Hipótesis general***

Existen factores relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima-2024.

### ***2.3.2. Hipótesis específicas***

- a. Existen factores individuales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.
- b. Existen factores ocupacionales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.
- c. Existen factores ergonómicos relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Método de investigación**

El método de investigación empleado fue el método hipotético-deductivo, considerado como la base del pensamiento científico. Este método comenzó con la observación detallada de la realidad, lo que permitió identificar el problema de estudio y formular una hipótesis para explicarlo. Posteriormente, se realizaron análisis y procedimientos orientados a obtener resultados generales, los cuales fueron contrastados con observaciones específicas para verificar la hipótesis planteada. Finalmente, la hipótesis fue evaluada y comparada con la experiencia y los datos obtenidos durante la investigación, lo que permitió determinar su validez y fiabilidad. Este enfoque permitió seguir un proceso estructurado que favoreció la obtención de resultados precisos y fundamentados (42).

### **3.2. Enfoque investigativo**

El presente estudio utilizó un enfoque cuantitativo, caracterizado por la recolección de datos medibles que permitieron un análisis estadístico riguroso. Este enfoque facilitó la descripción, comparación y establecimiento de relaciones entre las variables estudiadas. Además, el uso de técnicas cuantitativas contribuyó a garantizar la objetividad y precisión en la interpretación de los resultados, proporcionando una base sólida para la formulación de conclusiones (42).

### **3.3. Tipo de investigación**

La investigación fue de tipo Aplicada, el diseño que se utilizó para el desarrollo del estudio fue no experimental, descriptivo de tipo correlacional, de corte transversal; pues se

estableció la relación no causal entre las variables factores de riesgo y factores músculo esqueléticos, que presentan los bomberos voluntarios de la compañía Olaya 13 de Chorrillos (43).

### **3.4. Diseño de la investigación**

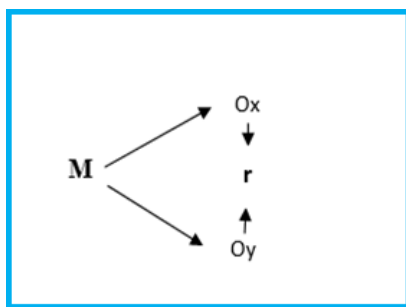
El estudio utilizó un diseño no experimental, lo que significa que no se realizó manipulación de las variables, sino que se observó y analizó la realidad tal como se presentó en el entorno natural de los participantes. En este caso, los factores de riesgo ergonómico y las lesiones musculoesqueléticas fueron identificados y descritos sin intervención directa del investigador, lo que permitió una mayor objetividad en la obtención de los datos.

El diseño fue de tipo transversal, lo que implica que la recolección de datos se realizó en un solo momento del tiempo, proporcionando una visión global y actual del fenómeno estudiado durante ese periodo específico. Este tipo de diseño resulta adecuado para estudios descriptivos y correlacionales, ya que permite identificar la prevalencia de las variables en un momento dado y establecer relaciones entre ellas.

La investigación fue de tipo correlacional, ya que tuvo como objetivo principal analizar la relación entre las variables estudiadas: los factores de riesgo ergonómico y las lesiones musculoesqueléticas. Se buscó identificar la existencia de asociaciones significativas entre estas variables, sin establecer una relación de causa-efecto directa. El propósito fue determinar si la presencia de ciertos factores de riesgo estaba vinculada con una mayor frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en los bomberos voluntarios de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos.

El enfoque correlacional permitió describir el grado y el tipo de relación existente entre las variables, proporcionando información clave para la comprensión del problema. Este tipo de análisis es fundamental en el ámbito de la salud ocupacional, ya que ayuda a identificar posibles factores de riesgo que podrían ser intervenidos en el futuro para reducir la incidencia de lesiones y mejorar las condiciones laborales de los trabajadores (42).

Se esquematiza de la siguiente manera:



Donde:

M = Muestra.

Ox = Factores asociados

Oy = Trastornos musculo esqueléticos r = Relación entre las variables

### 3.5. Población, muestra y muestreo

#### a. Población:

El término población hace referencia al conjunto de elementos o casos que son objeto de investigación y que cumplen con ciertos criterios específicos. Los resultados obtenidos a partir del análisis de esta población pueden ser generalizados a todo el grupo estudiado.

En esta investigación, la población estuvo conformada por los bomberos voluntarios de la Compañía Olaya 13, ubicada en el distrito de Chorrillos, Lima. La población total fue de **120 bomberos voluntarios**, incluyendo pilotos rentados que también realizan labores en la compañía. Todos los participantes fueron seleccionados de acuerdo con criterios específicos de inclusión y exclusión, garantizando la pertinencia de los datos recolectados.

**b. Muestra:**

Se encuestó a la totalidad de la población disponible, dado que existía la posibilidad de recopilar datos de todos los integrantes del grupo de estudio. Este enfoque se adoptó con el fin de reducir el margen de error y obtener resultados más representativos.

La muestra del estudio estuvo conformada por los 120 bomberos voluntarios que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión establecidos para la investigación. De esta manera, se garantizó la participación de todos los individuos relevantes para el estudio.

**c. El muestreo:**

No se realizó muestreo debido que se trabajó con el número total de 120 bomberos.

**d. Número de muestra final (n):**

La muestra final estuvo constituida por 120 bomberos voluntarios de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima, durante el año 2024, **siendo este muestra censal**

**e. Criterios de inclusión y exclusión**

**Criterios de inclusión**

- Bomberos voluntarios de ambos sexos, de 18 años en adelante, que aceptaron participar voluntariamente en el estudio.
- Bomberos voluntarios que se encontraban en actividad en la Compañía de Bomberos Olaya 13 del distrito de Chorrillos.
- Bomberos que desempeñaban ocupaciones de riesgo, tales como conductores de vehículos de emergencia, médicos, enfermeros(as) y bomberos que realizaban labores administrativas.

### **Criterios de exclusión**

- Bomberos que se encontraban en tratamiento por un trastorno musculoesquelético al momento de la investigación.
- Bomberos que no tenían conocimientos básicos de tecnología o no podían completar encuestas virtuales.
- Bomberos con alguna enfermedad de riesgo que pudiera comprometer su participación en el estudio.

### 3.6. Variables y operacionalización

| Variables                       | Definición conceptual  | Definición operacional   | Dimensiones            | Indicadores                                  | Escala de medición | Escala valorativa (nivele o rango)   |
|---------------------------------|--|--|------------------------|--|--------------------|--|
| <b>V1 Factores relacionados</b> | Determinantes de características individuales a nivel estructural y funcional. | La posición tiene que ver con la seguridad operacional en un Sistema de trabajo. | Factores individuales  | Sexo   | Nominal            | Femenino/Masculino   |
|                                 |  |  |                        | Edad   | Ordinal            | Menos de 25 años<br>25 a 45 años<br>46 años a mas                              |
|                                 |  |  |                        | Tiempo de trabajo                            | Ordinal            | 10-20 horas semanales.<br>21-30 horas semanales.<br>Más de 30 horas semanales. |
|                                 |  |  |                        | Estado Civil                                 | Nominal            | Soltera<br>Casada<br>Viuda<br>Divorciada.                                      |
|                                 |  |  | Factores ocupacionales | Capacitaciones                               | Nominal            | Si/ No   |
|                                 |  |  |                        | Experiencia                                  | Ordinal            | Menor a 2 años.<br>2 a 10 años<br>Mayor de 10 años                             |
|                                 |  |  |                        | Actividad física                             | Nominal            | Si/ No   |
|                                 |  |  |                        | Formación                                    | Nominal            | Si/ No   |
|                                 |  |  | Factores Ergonómicos   | Movimientos Repetitivos<br>Fuerza<br>Postura | Ordinal            | Alto (17 a 24 puntos)<br>Medio (8 a 16 puntos)<br>Bajo (0 a 7 puntos)          |

| <b>Variables</b>                         | <b>Definición conceptual</b>   | <b>Definición operacional</b>   | <b>Dimensiones</b>      | <b>Indicadores</b>  | <b>Escala de medición</b> | <b>Escala valorativa (nivele o rango)</b>                                     |
|--|--|---|-------------------------|---|---------------------------|---|
| <b>V2 Trastornos Musculoesqueléticos</b> | Es un conjunto de enfermedades, inflamatorias y degenerativas que perjudican a los músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y demás nervios periféricos. | Diagnóstico confirmado s por especialices de neurología reumatología y/o medicina física y rehabilitación traumatología, neurocirugía, a través de evaluación clínica y estudios de imagen. | Cervicalgia             | Inflamación del Tendón del mango rotatorio del hombro<br>Síntoma clavicular<br>Síntoma cervical por tensiones | Ordinal                   | Leve (1 a 39 puntos)<br>Moderado (40 a 80 puntos)<br>Severo (81 a 120 puntos) |
|  |  |   | Lumbalgia               | Causales<br>Signos y síntomas   | Ordinal                   |   |
|  |  |   | Dorsalgia               | Dolor<br>Rigidez muscular<br>Patología dorso lumbar   | Ordinal                   |   |
|  |  |   | Traumatismo mano muñeca | Tendinitis<br>Tenosinovitis<br>Dedo en gatillo<br>Síndrome del túnel carpiano                                 | Ordinal                   |   |
|  |  |   | Traumatismo Codo, brazo | Epicondilitis<br>Síndrome del pronador redondo<br>Síndrome del túnel cubital                                  | Ordinal                   |   |

### **3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.7.1. Técnica**

##### **a. Variable: Factores Relacionados**

La técnica empleada fue la encuesta dirigida, aplicada a través de un cuestionario cuyo propósito fue obtener información mediante el almacenamiento de datos. El análisis e interpretación de estos datos permitieron identificar los factores relacionados con el estudio en los bomberos voluntarios de la Compañía Olaya 13 del distrito de Chorrillos, que cumplieron con los criterios de inclusión. El cuestionario permitió detectar trastornos musculoesqueléticos y recolectar información sobre fatiga y dolor en diversas áreas corporales.

El instrumento aplicado fue un cuestionario estructurado, que se desarrolló con una serie de preguntas predeterminadas y ordenadas de manera consistente. Las respuestas fueron registradas a medida que se desarrollaba la encuesta, asegurando la uniformidad en la recolección de datos. La técnica de la encuesta fue utilizada para ambas variables del estudio, proporcionando datos cuantificables y sistemáticos (42).

##### **b. Variable: Trastornos Musculo esqueléticos**

La técnica utilizada para medir esta variable fue la encuesta.

El instrumento aplicado fue un cuestionario adaptado del estudio de Arteaga (44), el cual constaba de cinco magnitudes principales: Cervicalgia (5 ítems), Dorsalgia (6 ítems), Lumbalgia

(5 ítems), Traumatismos específicos en muñeca y mano (5 ítems), Traumatismos específicos en codo y brazo (3 ítems)

El instrumento fue medido mediante una escala de Likert, que incluyó cinco opciones de respuesta: "Siempre", "Casi siempre", "A veces", "Casi nunca" y "Nunca". Las opciones "Siempre" y "Casi siempre" representaron un valor positivo, indicando la presencia de trastornos musculoesqueléticos. La opción "A veces" fue considerada un valor neutro, reflejando la aparición ocasional de síntomas musculoesqueléticos, mientras que las opciones "Casi nunca" y "Nunca" fueron consideradas valores negativos, indicando ausencia de síntomas (41).

### **3.7.2 Descripción**

#### **a. Variable: Factores Relacionados**

- Validez: para que estableciera la validez del instrumento fue sometió al “juicio de expertos” aplicado en Tacna- Perú 2019.
- Fiabilidad: Valor de alfa de Cronbach 0.741.
- Tiempo de llenado: 30 minutos
- Número de ítems: Cada una de las preguntas con respuestas con respuestas de NO y SI, el consta de un nivel de aplicación para respuesta negativa (NO) se le concederá una puntuación de 1 y la respuesta positiva (SI) se le aplico su puntuación de 2. Si todas las respuestas son positivas se logrará una puntuación de 28 categorizándose como riesgo ergonómico bajo de 0-7, riesgo ergonómico medio 8- 16 y riesgo ergonómico alto 17- 24.

- Dimensiones: Factores individuales: (Sexo, Edad, Estado civil), Factores ocupacionales: (Tiempo de trabajo, Grado de instrucción, Grado bombero, Años de servicio), Factores ergonómicos: (Posturas forzadas, Movimientos repetitivos, Fuerza)
- Alternativas de respuesta: Si, No.
- Baremos (niveles, grados) de la variable: Alto, Medio, Bajo.

**b. Variable: Trastornos Musculo esqueléticos**

- Validez: El cuestionario creado y validado por Santamaría, R; para que establezca la validez del instrumento fue sometió al “juicio de expertos” en Lima-Perú en el año 2018, de donde se ampara las excelentes posesiones del cuestionario.
- Población: En la Compañía de bomberos Olaya 13 en el distrito de Chorrillos
- Tiempo: 30 minutos
- Momento: Antes de entrar a consulta.
- Lugar: En la Compañía de bomberos Olaya 13 en el distrito de Chorrillos.
- Fiabilidad: valor de alfa de Cronbach de 0.981 dando fiabilidad del instrumento.
- Tiempo de llenado: 30 minutos

- Número de ítems: se designó las puntuaciones: Nunca (1), Casi nunca (2), A veces (3), Casi siempre (4), Siempre (5), categorizándose como leve de 24 a 39 puntos, Moderado de 40 a 80 puntos, severo de 81 a 120 puntos (41).
- Dimensiones: Cervicalgia (Inflamación del Tendón del mango rotatorio del hombro, Síntomas, clavicular Síntoma cervical por tensiones). Dorsalgia (Flexión Extensión rotación-inclinación lateral de segmento corporal (cuello, tronco extremidades superiores e inferiores) realizadas por el trabajador). Lumbalgia (rotación-inclinación lateral de segmento corporal (cuello, tronco extremidades superiores e inferiores) realizadas por el trabajador). Traumatismo específico en mano y muñeca (Tendinitis, Teno sinovitis, Dedo en gatillo, Síndrome del túnel carpiano). Traumatismos específicos en brazo y codo (Epicondilitis, Síndrome del pronador redondo, Síndrome del túnel cubital)
- Alternativas de respuesta: Si o No
- Baremos (niveles, grados) de la variable: leve, moderado y severo.

### **3.7.3. Validación**

En este caso, los instrumentos fueron previamente validados por sus respectivos autores a través de juicios de expertos, por lo que no fue necesario realizar una nueva validación. La presente investigación utilizó instrumentos diseñados por la autora Diana Vargas y posteriormente modificados por Chambilla (45). Para establecer la validez del instrumento, este fue sometido a juicio de expertos en Tacna, Perú, en el año 2019. El principal instrumento utilizado fue el denominado "Instrumento sobre Alteraciones Musculoesqueléticas".

Para la recolección de datos, se abordó al personal conformado por bomberos voluntarios. Se citó a los participantes en la sala de espera de la Compañía de Bomberos Olaya 13, en el distrito de Chorrillos, donde se les explicó el propósito de la investigación y el tema específico que se iba a tratar. A cada bombero que aceptó participar se le entregó un consentimiento informado, en el cual se describieron los objetivos del estudio, asegurando que comprendieran su participación voluntaria y confidencialidad.

La toma de información se realizó en sesiones individuales, siguiendo el cronograma establecido. La recolección de datos se llevó a cabo durante un periodo de 30 días, asegurando la participación de todos los voluntarios disponibles y garantizando la calidad y representatividad de los datos obtenidos.

Se comprobó que los instrumentos utilizados eran pertinentes para los objetivos planteados en el estudio. La validación fue llevada a cabo por cinco académicos universitarios, todos ellos especialistas y autoridades reconocidas en el campo de la salud ocupacional y ergonomía, lo que otorgó mayor rigor al proceso de validación.

Asimismo, se hizo referencia a la validación previa del cuestionario por parte de Sandoval Mendoza C. (46) quien realizó un proceso de validación similar en su tesis titulada "Factores asociados en la automedicación de usuarios que acuden a establecimientos farmacéuticos de Santa Clara, Ate – 2017". Este antecedente sirvió como respaldo adicional para la validez y confiabilidad del instrumento aplicado en esta investigación.

### 3.7.4 Confiabilidad

Para asegurar la representatividad de los instrumentos en el presente grupo poblacional se calculó la confiabilidad del instrumento considerando las preguntas estructuradas.

En el caso de la variable factores relacionados, se evaluó los ítems de la dimensión factores ergonómicos, para ello se utilizó el coeficiente Kuder-Richardson (KR-20) debido a que los 14 ítems están medidas en escala dicotómica (Si/no). En cuanto a la variable trastornos musculo esqueléticos, se consideró los 24 ítems que están medidas en escala Likert de 1 a 5, además, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach.

Se utilizó una muestra piloto de 20 bomberos, a quienes se aplicó los cuestionarios del estudio.

**Tabla 1**

*Análisis de fiabilidad de la dimensión factores ergonómicos y la variable trastornos musculo esqueléticos*

| <b>Dimensión / variable</b>            | <b>KR-20 / Alfa de Cronbach</b> | <b>N de ítems</b> |
|--|---------------------------------|-------------------|
| <b>Factores ergonómicos</b>            | .777                            | 14                |
| <b>Trastornos Musculo Esqueléticos</b> | .964                            | 24                |

En la tabla 1 se observa que el valor de KR-20 para la dimensión factores ergonómico es de 0.777, esto indica que el cuestionario tiene alta confiabilidad para medir esta dimensión. En el caso de la variable trastornos musculo esqueléticos, el valor de Alfa de Cronbach es 0.964, esto indica muy alta confiabilidad del cuestionario para medir esta variable.

### **3.8. Procesamiento y análisis de datos**

Se utilizó el programa Word para la redacción del proyecto y demás documentos. Para la creación de la base de datos, tablas de frecuencia y gráficos se utilizó el programa Excel. El tamaño de muestra a tratar será calculado mediante el programa Excel (adaptado por el grupo Fistera). La parte estadística, tanto descriptiva como inferencial se realizó mediante el programa estadístico SPSS. Se utilizó un valor alfa de 0,05. Se utilizó el Chi cuadrado porque tengo un variable categórica, porque es una prueba de asociación debido a que las variables son categóricas por es que se aplicó chi cuadrado, siendo imposible aplicar prueba de aplicación o regresión porque esas requieren valores numéricos para analizar datos.

### **3.9. Aspectos éticos**

En términos éticos, la investigación se guio por el principio de beneficencia con rigor científico. El estudio incluyó la observación para verificar las respuestas potenciales planteadas inicialmente. Se aseguró la veracidad de los datos sin distorsiones, el estudio paso a evaluación por el Comité Institucional de Ética de la Universidad Privada Norbert Wiener.

#### **a. Principio de autonomía:**

Se integró a los bomberos voluntarios que realizan actividades en los servicios (emergencia) (administrativos) (pilotos) que aprobaron voluntariamente participar del estudio, para lo cual se firmó previamente el consentimiento informado impidiendo someter a situaciones que pongan en peligro sus principios o actos que pudiesen provocar un daño.

**b. Principio de beneficencia:**

Los participantes obtendrán exclusivamente beneficios académicos y de conocimiento relacionados con el tema de investigación, basándose en la independencia de acción de cada bombero. Esto implica actuar de manera intencionada y con claridad, sin influencias externas, en mi labor de investigación.

**c. Principio de la no maleficencia:**

No se llevó a cabo ninguna acción o procedimiento que pudiera comprometer la integridad física y moral del bombero voluntario que participó en este estudio.

**d. Principio de justicia:**

La investigación se llevó a cabo sin discriminar a los participantes, tratando a todos con igualdad y respeto, y atendiendo las inquietudes que surgieron durante el proceso.

La institución que participo en la obtención de información fue notificada de la documentación requerida continuando el procedimiento metodológico más adecuado a las circunstancias del estudio, se utilizó un instrumento de recolección de datos que poseía la validación y confiabilidad adecuadas para el cumplimiento de los objetivos. Se garantizó el anonimato de los participantes del estudio y se resguardó su información personal en cumplimiento de la Ley 29733 ("Ley de Protección de Datos Personales"). Se entregó a los participantes del estudio un formulario de consentimiento para obtener su aceptación voluntaria a participar. En el presente documento se detallaron los objetivos y las metodologías empleadas en la investigación.

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1 Resultados

#### 4.1.1. Resultados descriptivos de resultados de los factores relacionados

**Tabla 2**

*Distribución de bomberos voluntarios según factores individuales. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.*

| Características          | Categorías                | <i>f</i> | %     |
|--------------------------|---------------------------|----------|-------|
| <b>Estado civil</b>      | Soltero                   | 72       | 60.0% |
|                          | Casado                    | 38       | 31.7% |
|                          | Viuda                     | 2        | 1.7%  |
|                          | Divorciado                | 8        | 6.7%  |
| <b>Edad</b>              | Menos de 25 años          | 18       | 15.0% |
|                          | De 26 a 45 años           | 74       | 61.7% |
|                          | De 46 años a más          | 28       | 23.3% |
| <b>Sexo</b>              | Masculino                 | 68       | 56.7% |
|                          | Femenino                  | 52       | 43.3% |
| <b>Tiempo de Trabajo</b> | 10-20 horas semanales     | 14       | 11.7% |
|                          | 21-30 horas semanales     | 22       | 18.3% |
|                          | Más de 30 horas semanales | 84       | 70.0% |

En la Compañía de Bomberos Voluntarios Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024, se analizó la distribución de los bomberos según diferentes características individuales: estado civil, edad, sexo y tiempo de trabajo semanal. A continuación, se interpretan los resultados:

**Estado civil:** La mayoría de los bomberos voluntarios se encuentra en la categoría de solteros, representando el 60% (72 bomberos), seguido por los casados con el 31.7% (38 bomberos). En menor proporción se encuentran los divorciados (6.7%) y las viudas (1.7%), lo que refleja que gran parte de los bomberos tienen un estado civil sin compromisos familiares significativos que puedan limitar su participación en las actividades voluntarias.

**Edad:** En cuanto a la distribución por edad, el grupo predominante corresponde a bomberos entre 26 y 45 años, quienes constituyen el 61.7% (74 bomberos). Este grupo representa la fuerza activa principal de la compañía. Le sigue el grupo de 46 años a más con un 23.3% (28 bomberos), mientras que el 15% (18 bomberos) corresponde a personas menores de 25 años, lo que indica una menor presencia de jóvenes en esta actividad.

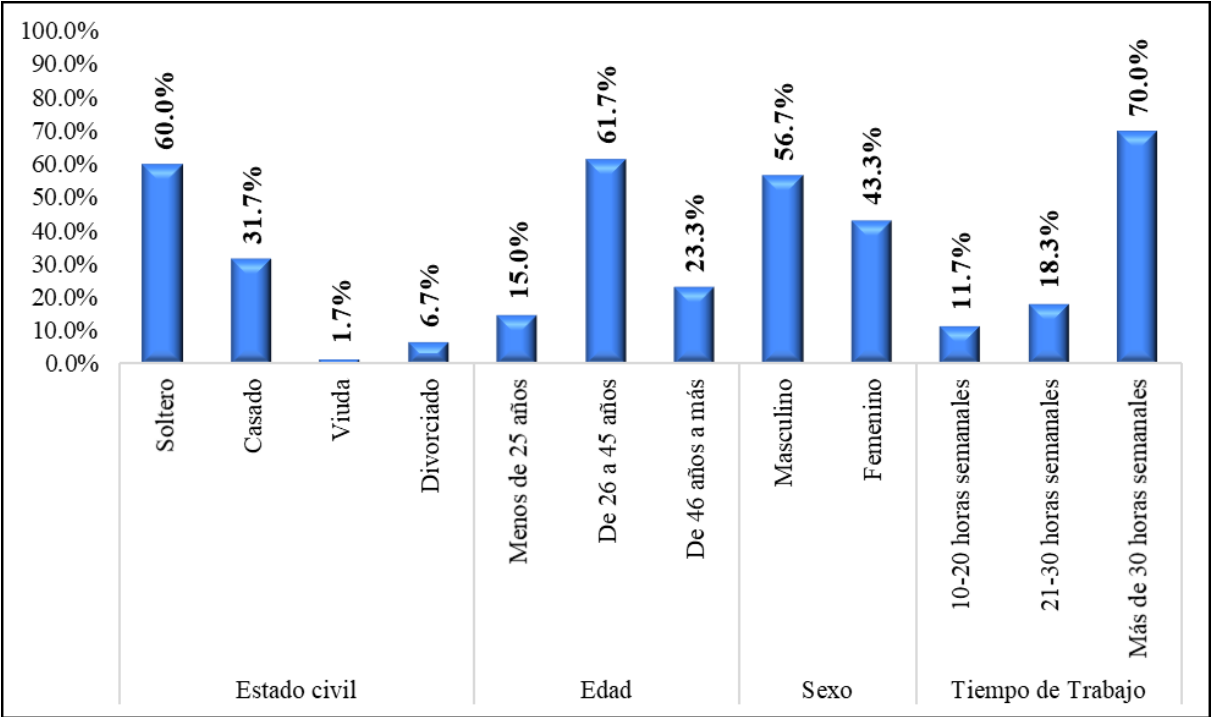
**Sexo:** La distribución por sexo muestra una mayor representación de hombres (56.7%, equivalente a 68 bomberos), aunque las mujeres también tienen una presencia significativa, representando el 43.3% (52 bomberos). Esto sugiere una participación creciente del sexo femenino en labores tradicionalmente ocupadas por hombres.

**Tiempo de trabajo:** En relación con el tiempo de trabajo semanal, la mayoría de los bomberos (70%, equivalente a 84 bomberos) trabaja más de 30 horas semanales, evidenciando un alto nivel de dedicación y compromiso con las actividades de la compañía. El 18.3% (22 bomberos) trabaja entre 21 y 30 horas, mientras que solo el 11.7% (14 bomberos) reporta

trabajar entre 10 y 20 horas semanales. Esto indica que un número significativo de bomberos destina gran parte de su tiempo a esta labor voluntaria.

**Gráfico 1.**

*Distribución de bomberos voluntarios según factores individuales. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.*



**Tabla 3**

*Distribución de bomberos voluntarios según factores ocupacionales. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.*

| <b>Características</b>  | <b>Categorías</b> | <b><i>f</i></b> | <b>%</b> |
|-------------------------|-------------------|-----------------|----------|
| <b>Capacitación</b>     | Si                | 107             | 89.2%    |
|                         | No                | 13              | 10.8%    |
| <b>Experiencia</b>      | Menor a 2 años    | 22              | 18.3%    |
|                         | 2 a 10 años       | 48              | 40.0%    |
|                         | Mayor de 10 años  | 50              | 41.7%    |
| <b>Actividad Física</b> | Si                | 98              | 81.7%    |
|                         | No                | 22              | 18.3%    |
| <b>Formación</b>        | Si                | 112             | 93.3%    |
|                         | No                | 8               | 6.7%     |

En la Compañía de Bomberos Voluntarios Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024, se analizaron los factores ocupacionales asociados a los bomberos, como la capacitación, experiencia, actividad física y formación. A continuación, se interpreta cada uno de los resultados:

**Capacitación:** La gran mayoría de los bomberos voluntarios ha recibido capacitación, representando el 89.2% (107 bomberos). Solo el 10.8% (13 bomberos) no ha recibido formación específica en temas relacionados con su labor. Este alto porcentaje de bomberos capacitados evidencia un fuerte énfasis en la preparación técnica y profesional para afrontar las actividades

propias de la institución, lo cual es fundamental para garantizar su seguridad y eficacia en el servicio.

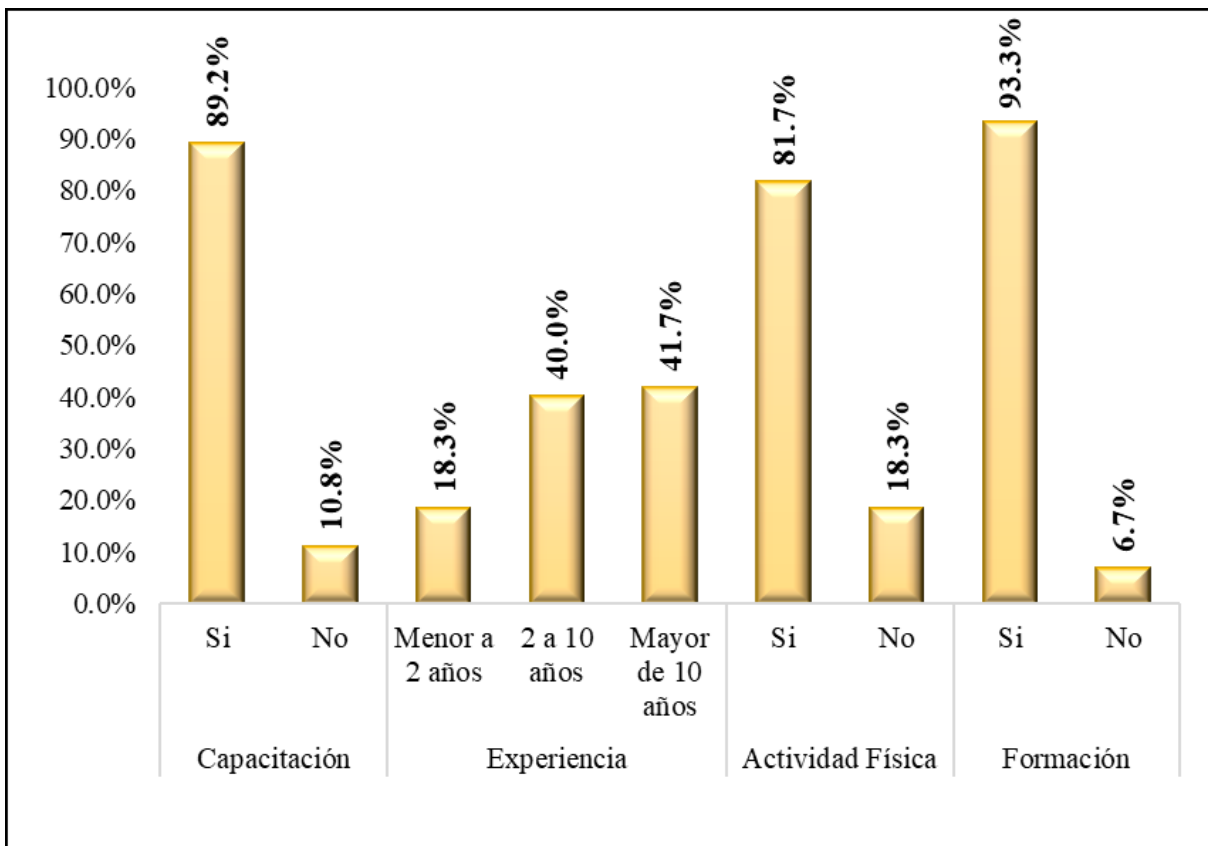
**Experiencia:** En cuanto a la experiencia, el 41.7% (50 bomberos) tiene más de 10 años de experiencia, lo que sugiere una importante base de personal experimentado dentro de la compañía. El 40% (48 bomberos) cuenta con una experiencia de entre 2 y 10 años, mientras que solo el 18.3% (22 bomberos) tiene menos de 2 años de experiencia. Esto muestra un balance adecuado entre personal experimentado y nuevos integrantes, asegurando tanto la continuidad del conocimiento como la renovación de recursos humanos.

**Actividad física:** La mayoría de los bomberos voluntarios realiza actividad física regularmente, representando el 81.7% (98 bomberos), mientras que el 18.3% (22 bomberos) no practica actividad física. La alta proporción de actividad física es positiva, considerando la exigencia física de las labores de los bomberos, aunque el grupo que no la realiza podría ser más propenso a desarrollar problemas musculoesqueléticos.

**Formación:** El 93.3% (112 bomberos) cuenta con formación académica o técnica relacionada con su actividad, mientras que solo el 6.7% (8 bomberos) no posee esta formación. Este dato refuerza el perfil profesional de los bomberos de la compañía, destacando la importancia de la formación continua para mejorar sus competencias y su desempeño en situaciones de emergencia.

**Gráfico 2.**

*Distribución de bomberos voluntarios según factores ocupacionales. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.*



**Tabla 4**

*Distribución de bomberos voluntarios según factores ergonómicos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.*

| <b>Dimensión / indicadores</b> | <b>Categorías</b> | <b><i>f</i></b> | <b>%</b> |
|--------------------------------|-------------------|-----------------|----------|
| Factores ergonómicos           | Bajo              | 6               | 5.0%     |
|                                | Medio             | 106             | 88.3%    |
|                                | Alto              | 8               | 6.7%     |
| Movimiento                     | Bajo              | 14              | 11.7%    |
|                                | Medio             | 60              | 50.0%    |
|                                | Alto              | 46              | 38.3%    |
| Fuerza                         | Bajo              | 6               | 5.0%     |
|                                | Medio             | 102             | 85.0%    |
|                                | Alto              | 12              | 10.0%    |
| Postura                        | Bajo              | 58              | 48.3%    |
|                                | Medio             | 52              | 43.3%    |
|                                | Alto              | 10              | 8.3%     |

En la Compañía de Bomberos Voluntarios Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024, se evaluaron los factores ergonómicos y sus dimensiones específicas: movimiento, fuerza y postura, los cuales influyen directamente en la aparición de trastornos musculoesqueléticos. A continuación, se presenta la interpretación de los resultados:

**Factores ergonómicos generales:** La mayor parte de los bomberos se encuentra en un nivel medio de exposición a factores ergonómicos, representando el 88.3% (106 bomberos), mientras que el 6.7% (8 bomberos) presenta un nivel alto de exposición y solo el 5% (6 bomberos) se encuentra en un nivel bajo. Esto indica que la mayoría está expuesta a ciertos riesgos ergonómicos moderados, que podrían generar molestias musculoesqueléticas si no se manejan adecuadamente.

**Movimiento:** En cuanto a la dimensión relacionada con el movimiento repetitivo o forzado, el 50% (60 bomberos) se ubicó en un nivel medio, mientras que el 38.3% (46 bomberos) presentó un nivel alto de exposición, lo que evidencia que un porcentaje significativo de bomberos realiza movimientos repetitivos o forzados en su actividad. Solo el 11.7% (14 bomberos) tuvo una baja exposición a este factor, lo que representa una menor probabilidad de desarrollar lesiones relacionadas con movimientos inadecuados.

**Fuerza:** Respecto al uso de fuerza física, el 85% (102 bomberos) mostró una exposición media, mientras que el 10% (12 bomberos) estuvo en un nivel alto. Solo el 5% (6 bomberos) presentó baja exposición. Este resultado sugiere que la mayoría de los bomberos debe aplicar fuerza de manera moderada durante sus actividades, lo que podría aumentar el riesgo de lesiones si no se adoptan medidas preventivas.

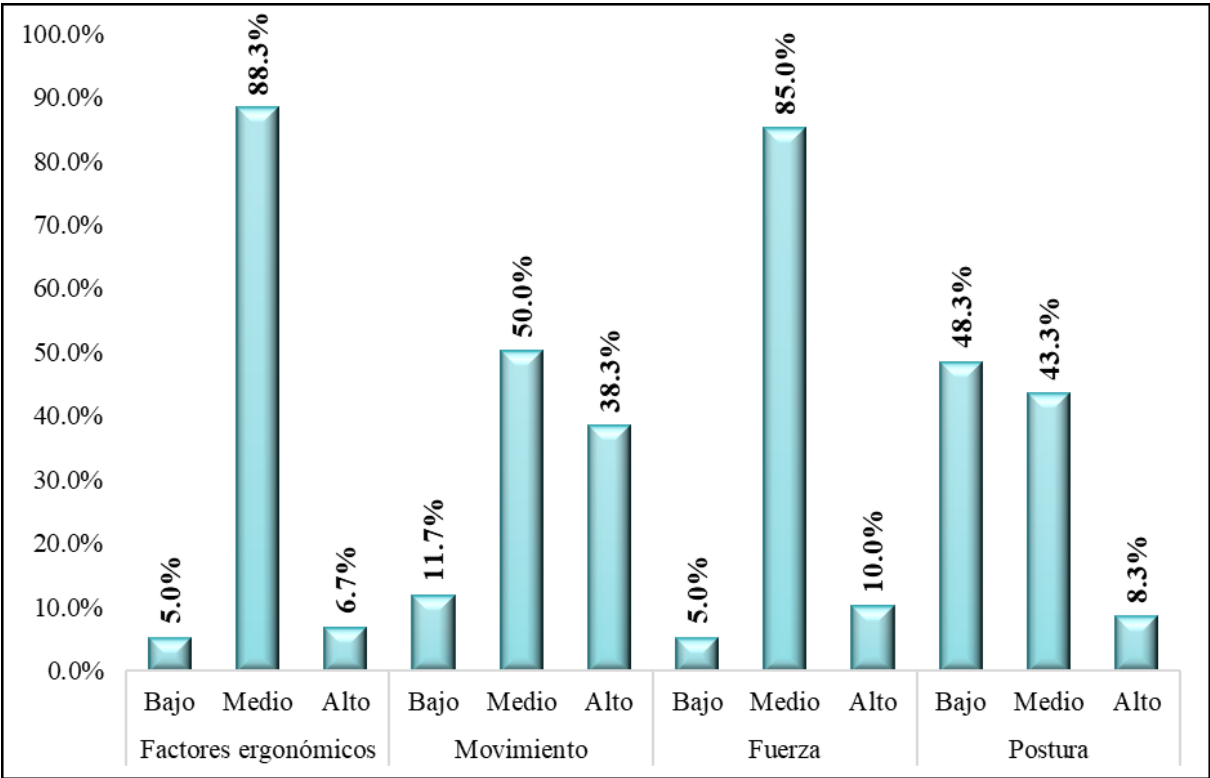
**Postura:** La evaluación de la postura corporal mostró que el 48.3% (58 bomberos) se encuentra en un nivel bajo de riesgo, lo que indica que estos bomberos adoptan posturas adecuadas con menor probabilidad de desarrollar lesiones. El 43.3% (52 bomberos) presentó un riesgo medio, mientras que el 8.3% (10 bomberos) estuvo en un nivel alto, lo que implica un

riesgo significativo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos relacionados con posturas inadecuadas o prolongadas.

En términos generales, la mayoría de los bomberos se encuentra en un nivel de exposición medio en la mayoría de los factores ergonómicos evaluados, especialmente en las dimensiones de movimiento y fuerza, lo que representa un riesgo potencial si no se implementan estrategias de prevención y corrección ergonómica. Sin embargo, es importante prestar especial atención a aquellos con niveles altos de exposición en movimiento y postura, ya que son los más propensos a desarrollar lesiones musculoesqueléticas en el futuro

**Gráfico 3.**

*Distribución de bomberos voluntarios según factores ergonómicos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.*



#### 4.1.2. Resultados descriptivos para la variable Trastornos Musculo Esqueléticos.

**Tabla 5**

*Distribución de bomberos voluntarios según trastornos musculo esqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.*

| Nivel    | <i>f</i> | %     |
|----------|----------|-------|
| Leve     | 24       | 20.0  |
| Moderado | 82       | 68.3  |
| Severo   | 14       | 11.7  |
| Total    | 120      | 100.0 |

En la Compañía de Bomberos Voluntarios Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024, se evaluó el nivel de trastornos musculoesqueléticos (TME) en los bomberos. Los resultados muestran una distribución significativa entre los distintos niveles de afectación: leve, moderado y severo.

**Nivel leve:** El 20% de los bomberos (24 voluntarios) presentó síntomas de TME en un nivel leve. Esto indica que este grupo experimenta molestias musculoesqueléticas esporádicas o de baja intensidad, que probablemente no interfieren de manera significativa en sus actividades diarias. Sin embargo, si no se toman medidas preventivas, estas molestias podrían agravarse con el tiempo.

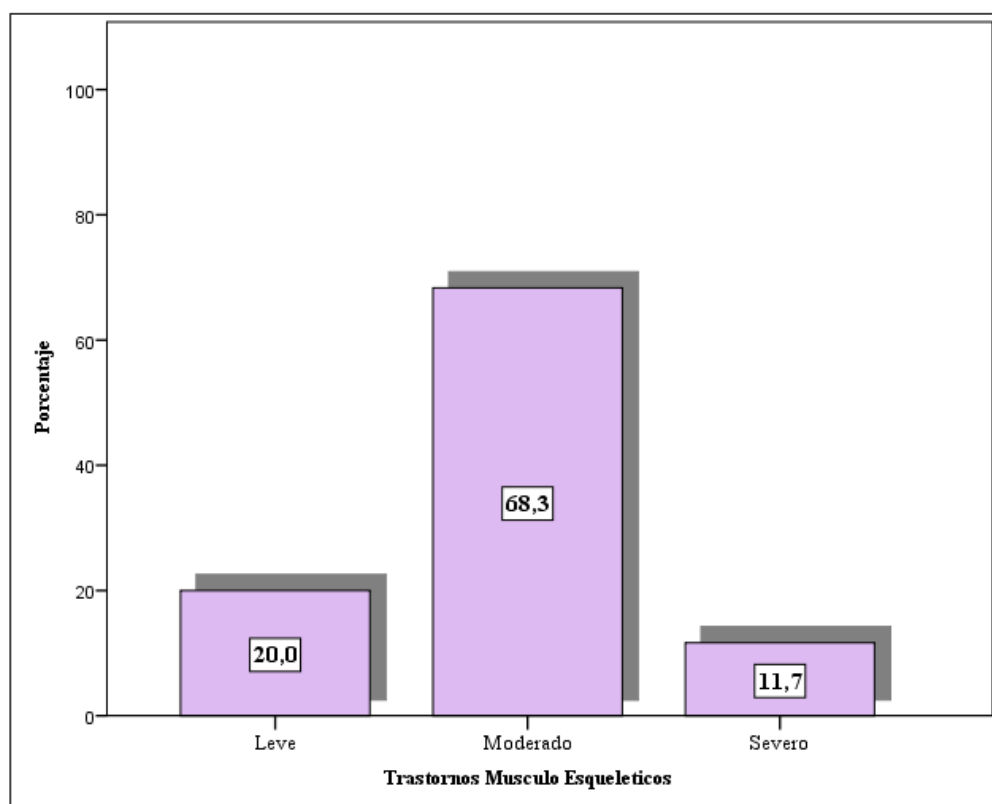
**Nivel moderado:** La mayor parte de los bomberos (68.3%, equivalente a 82 voluntarios) mostró un nivel moderado de trastornos musculoesqueléticos. Este grupo representa un foco de atención importante, ya que las molestias musculares y articulares podrían afectar su

rendimiento laboral, generando un riesgo considerable de desarrollar lesiones más graves si las condiciones laborales no mejoran o si no se implementan medidas correctivas.

**Nivel severo:** El 11.7% de los bomberos (14 voluntarios) presentó un nivel severo de TME. Este resultado es preocupante, ya que estas personas probablemente experimentan dolor crónico o limitaciones funcionales importantes que pueden afectar seriamente su desempeño y calidad de vida. Este grupo requiere atención inmediata, tanto médica como ergonómica, para prevenir complicaciones mayores y mejorar su condición física.

#### Gráfico 4.

*Distribución de bomberos voluntarios según trastornos musculo esqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.*



**Tabla 6**

*Distribución de bomberos voluntarios según dimensiones de trastornos musculoesqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.*

| <b>Dimensiones</b>                       | <b>Nivel</b> | <b>f</b> | <b>%</b> |
|--|--------------|----------|----------|
| Cervicalgia                              | Leve         | 38       | 31.7%    |
|  | Moderado     | 60       | 50.0%    |
|  | Severo       | 22       | 18.3%    |
| Dorsalgia                                | Leve         | 46       | 38.3%    |
|  | Moderado     | 60       | 50.0%    |
|  | Severo       | 14       | 11.7%    |
| Lumbalgia                                | Leve         | 52       | 43.3%    |
|  | Moderado     | 48       | 40.0%    |
|  | Severo       | 20       | 16.7%    |
| Traumatismo específico en mano y muñeca  | Leve         | 68       | 56.7%    |
|  | Moderado     | 46       | 38.3%    |
|  | Severo       | 6        | 5.0%     |
| Traumatismos específicos en brazo y codo | Leve         | 72       | 60.0%    |
|  | Moderado     | 44       | 36.7%    |
|  | Severo       | 4        | 3.3%     |

En la Compañía de Bomberos Voluntarios Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024, se evaluaron diferentes dimensiones de los trastornos musculoesqueléticos (TME), como cervicalgia, dorsalgia, lumbalgia y traumatismos específicos en mano, muñeca, brazo y codo. A continuación, se interpreta cada dimensión:

### **Cervicalgia:**

- El 50% (60 bomberos) presentó un nivel moderado de cervicalgia, lo que indica que la mitad de los voluntarios experimenta molestias frecuentes o dolor en la región cervical.
- El 31.7% (38 bomberos) tuvo un nivel leve, reflejando molestias ocasionales o de baja intensidad.
- El 18.3% (22 bomberos) alcanzó un nivel severo, lo que evidencia problemas crónicos o limitaciones significativas en la movilidad cervical. Este grupo requiere atención prioritaria para evitar complicaciones.

### **Dorsalgia:**

- Al igual que en la cervicalgia, el nivel moderado fue el más prevalente (50%, 60 bomberos).
- El 38.3% (46 bomberos) presentó un nivel leve de dorsalgia, mientras que el 11.7% (14 bomberos) alcanzó el nivel severo. Este resultado sugiere una prevalencia considerable de dolor en la región dorsal, que podría afectar el desempeño físico y laboral de los bomberos.

### **Lumbalgia:**

- La lumbalgia mostró una alta prevalencia en el nivel leve, con un 43.3% (52 bomberos).
- El 40% (48 bomberos) tuvo un nivel moderado, mientras que el 16.7% (20 bomberos) presentó un nivel severo. La lumbalgia es una de las principales causas de discapacidad

laboral, por lo que estos resultados subrayan la importancia de tomar medidas preventivas y correctivas en esta dimensión.

#### **Traumatismos específicos en mano y muñeca:**

- El 56.7% (68 bomberos) presentó un nivel leve, indicando que la mayoría experimenta molestias menores en esta área.
- El 38.3% (46 bomberos) tuvo un nivel moderado, mientras que solo el 5% (6 bomberos) presentó un nivel severo. Estos resultados sugieren que, aunque los traumatismos en mano y muñeca son comunes, solo una pequeña proporción enfrenta limitaciones severas.

#### **Traumatismos específicos en brazo y codo:**

- El 60% (72 bomberos) presentó un nivel leve de traumatismos en brazo y codo, lo que indica que estas molestias son generalmente de baja intensidad.
- El 36.7% (44 bomberos) tuvo un nivel moderado, mientras que el 3.3% (4 bomberos) presentó un nivel severo. Este bajo porcentaje de casos severos refleja que, aunque frecuentes, estos traumatismos no suelen ser altamente incapacitantes en esta población.

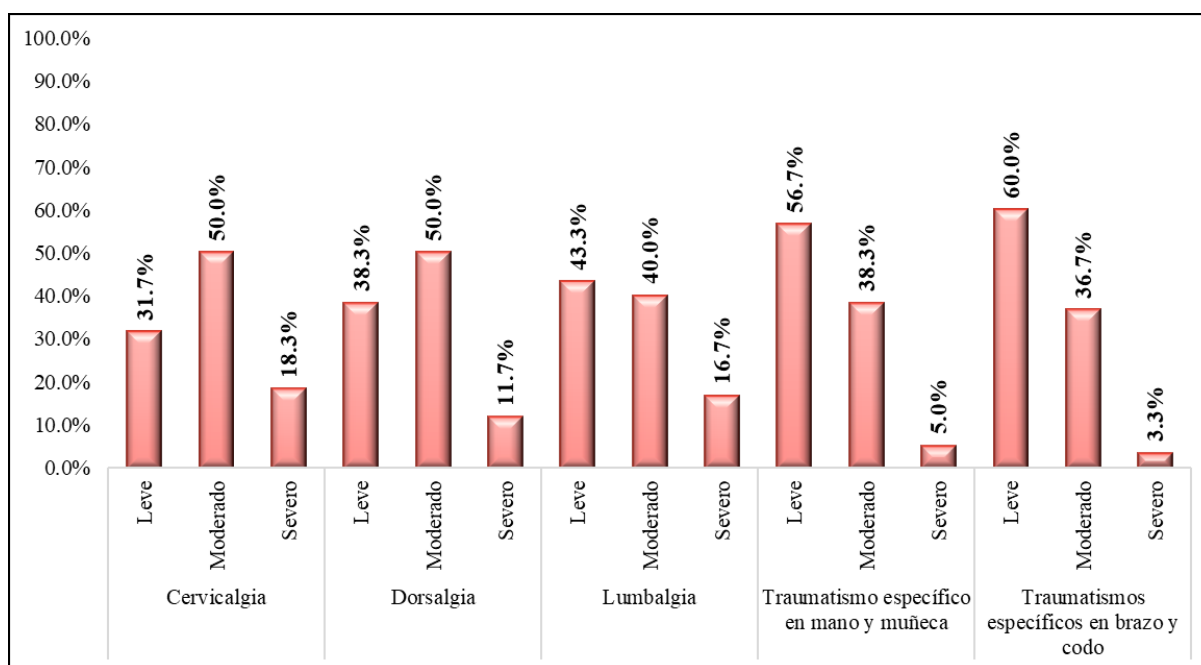
Los resultados muestran que las dimensiones más afectadas en los bomberos son la cervicalgia, dorsalgia y lumbalgia, con una alta prevalencia de niveles moderados y severos, lo que indica la necesidad de intervenciones específicas para reducir la carga de estos trastornos. Los traumatismos en mano, muñeca, brazo y codo son más frecuentes en el nivel leve, lo que

sugiere que, aunque son comunes, su impacto funcional es menor en comparación con las dolencias en la columna vertebral.

La identificación y atención temprana de estos problemas pueden prevenir complicaciones mayores y mejorar la calidad de vida y el rendimiento laboral de los bomberos voluntarios.

### Gráfico 5.

*Distribución de bomberos voluntarios según dimensiones de trastornos musculoesqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.*



### **4.1.3. Prueba de hipótesis**

#### **4.1.3.1. Prueba de la hipótesis general**

##### **Hipótesis de investigación ( $H_1$ ):**

Existen factores relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.

##### **Hipótesis nula ( $H_0$ ):**

No existen factores relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.

##### **Nivel de significancia**

El nivel de significancia utilizado fue  $\alpha = 0.05$ , lo que corresponde a una probabilidad del 5% de cometer un error tipo I, es decir, rechazar la hipótesis nula cuando esta es verdadera. Este nivel es aceptado en estudios científicos para garantizar un balance entre precisión y riesgo de error.

##### **Estadístico de prueba**

Se utilizó la prueba de Chi-cuadrado de independencia para evaluar si los factores relacionados (individuales, ocupacionales y ergonómicos) están asociados con los trastornos musculoesqueléticos. Además, el análisis fue complementado con el coeficiente V de Cramer, que mide la magnitud de la relación:

- **V < 0.20:** Relación débil

–  $0.20 \leq V < 0.35$ : Relación moderada

–  $V \geq 0.35$ : Relación fuerte

**Tabla 7**

*Factores relacionados con trastornos musculoesqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.*

| Factor                         | Valor p | V de Cramer | Magnitud de la Relación | Conclusión  |
|--------------------------------|---------|-------------|-------------------------|---|
| <b>Factores Individuales</b>   |         |             |                         |   |
| Edad                           | 0.002   | 0.220       | Pequeña                 | Relación significativa. Mayor riesgo en el grupo de 26 a 45 años.                         |
| Sexo                           | 0.003   | 0.314       | Moderada                | Relación significativa. Mujeres con mayor prevalencia de casos severos.                   |
| <b>Factores Ocupacionales</b>  |         |             |                         |   |
| Experiencia                    | 0.000   | 0.320       | Moderada                | Relación significativa. Mayor riesgo en bomberos con 2 a 10 años de experiencia.          |
| Actividad Física               | 0.002   | 0.367       | Fuerte                  | Relación significativa. La falta de actividad física aumenta el riesgo de casos severos.  |
| <b>Factores Ergonómicos</b>    |         |             |                         |   |
| Factores ergonómicos generales | 0.002   | 0.248       | Pequeña                 | Relación significativa. Mayor riesgo en bomberos con baja ergonomía.                      |
| Fuerza                         | 0.014   | 0.212       | Pequeña                 | Relación significativa. La fuerza media se asocia con mayor prevalencia de casos severos. |

## Resultados de la Prueba Estadística

### a. Factores Individuales:

- **Edad:** Valor  $p = 0.002$  ( $< 0.05$ ),  $V$  de Cramer = 0.220 (influencia pequeña).
- **Sexo:** Valor  $p = 0.003$  ( $< 0.05$ ),  $V$  de Cramer = 0.314 (influencia moderada).
- **Experiencia y Actividad Física:** Valor  $p < 0.05$ ,  $V$  de Cramer de 0.320 y 0.367 (influencia moderada y fuerte).

Los factores individuales como la edad, el sexo, la experiencia y la actividad física están significativamente relacionados con los trastornos musculoesqueléticos. Los bomberos de 26 a 45 años y las mujeres presentaron mayor prevalencia de casos severos, mientras que la falta de actividad física y los bomberos con 2 a 10 años de experiencia mostraron un riesgo elevado de desarrollar estas afecciones.

### b. Factores Ocupacionales:

- **Experiencia:** Valor  $p = 0.000$  ( $< 0.05$ ),  $V$  de Cramer = 0.320 (influencia moderada).
- **Actividad Física:** Valor  $p = 0.002$  ( $< 0.05$ ),  $V$  de Cramer = 0.367 (influencia fuerte).

La experiencia y la práctica de actividad física están directamente relacionadas con la presencia de trastornos musculoesqueléticos. Los bomberos con menos experiencia y aquellos

que no realizan actividad física mostraron mayor prevalencia de casos severos. Esto sugiere que la actividad física es un factor protector, mientras que la falta de experiencia puede ser un riesgo importante.

### **c. Factores Ergonómicos:**

- **Factores ergonómicos generales:** Valor  $p = 0.002$  ( $< 0.05$ ),  $V$  de Cramer = 0.248 (influencia pequeña).
- **Fuerza:** Valor  $p = 0.014$  ( $< 0.05$ ),  $V$  de Cramer = 0.212 (influencia pequeña).

Aunque la relación entre los factores ergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos fue pequeña, el uso prolongado de fuerza mostró una asociación significativa. Los bomberos que aplican fuerza en sus actividades laborales presentaron mayor riesgo de lesiones. Por otro lado, los indicadores de movimiento y postura no mostraron una relación significativa.

### **Toma de Decisión**

Dado que el valor  $p$  fue menor a 0.05 para varios factores relacionados, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis general de investigación. Esto confirma que los factores individuales, ocupacionales y ergonómicos están significativamente relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.

## **Conclusión**

Los resultados de la prueba de hipótesis muestran que los factores relacionados tienen un impacto importante en la presencia de trastornos musculoesqueléticos. Aunque la magnitud de estas relaciones varía entre pequeña y moderada, es importante implementar programas preventivos y medidas de corrección ergonómica para reducir el riesgo.

#### **4.1.3.2. Prueba de la primera hipótesis específica**

##### **Hipótesis de investigación (H<sub>1</sub>):**

Existen factores individuales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.

##### **Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):**

No existen factores individuales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.

##### **Nivel de significancia**

El nivel de significancia utilizado fue  $\alpha = 0.05$ , lo que corresponde a una probabilidad del 5% de cometer un error tipo I, es decir, rechazar la hipótesis nula cuando esta es verdadera. Este nivel de significancia es ampliamente aceptado en estudios científicos, ya que ofrece un equilibrio razonable entre rigurosidad estadística y riesgo de error. Si el valor p es menor a 0.05, se considera que existe suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación.

##### **Estadístico de prueba**

La prueba estadística aplicada fue Chi-cuadrado de independencia, utilizada para evaluar si existe relación entre los factores individuales y la presencia de trastornos musculoesqueléticos. Para medir la magnitud de la relación, se usó el coeficiente V de Cramer, donde:

- Valores cercanos a 0 indican una relación débil.

- Valores entre 0.20 y 0.35 indican una relación moderada.
- Valores superiores a 0.35 indican una relación fuerte.

**Tabla 8**

*Prueba de independencia entre factores individuales y trastornos musculo esqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.*

| Indicadores      | Categorías | Trastornos Musculo Esqueléticos |          |        |        | Prueba de Independencia |        | V de Cramer |       |        |        |        |       |
|------------------|------------|---------------------------------|----------|--------|--------|-------------------------|--------|-------------|-------|--------|--------|--------|-------|
|                  |            | Leve                            | Moderado | Severo | Total  | X <sup>2</sup>          | p      |             |       |        |        |        |       |
| Estado civil     | Soltero    | f                               | 14       | 52     | 6      | 72                      | 12.205 | 0.058       | 0.272 |        |        |        |       |
|                  |            | %                               | 19.4%    | 72.2%  | 8.3%   | 100.0%                  |        |             |       |        |        |        |       |
|                  | Casado     | f                               | 8        | 24     | 6      | 38                      |        |             |       |        |        |        |       |
|                  |            | %                               | 21.1%    | 63.2%  | 15.8%  | 100.0%                  |        |             |       |        |        |        |       |
|                  | Viuda      | f                               | 0        | 0      | 2      | 2                       |        |             |       |        |        |        |       |
|                  |            | %                               | 0.0%     | 0.0%   | 100.0% | 100.0%                  |        |             |       |        |        |        |       |
|                  | Divorciado | f                               | 2        | 6      | 0      | 8                       |        |             |       |        |        |        |       |
|                  |            | %                               | 25.0%    | 75.0%  | 0.0%   | 100.0%                  |        |             |       |        |        |        |       |
|                  | Edad       | Menos de 25 años                | f        | 4      | 14     | 0                       |        |             |       | 18     | 16.443 | 0.002* | 0.220 |
|                  |            |                                 | %        | 22.2%  | 77.8%  | 0.0%                    |        |             |       | 100.0% |        |        |       |
|                  |            | De 26 a 45 años                 | f        | 16     | 44     | 14                      |        |             |       | 74     |        |        |       |
|                  |            |                                 | %        | 21.6%  | 59.5%  | 18.9%                   |        |             |       | 100.0% |        |        |       |
| De 46 años a más |            | f                               | 4        | 24     | 0      | 28                      |        |             |       |        |        |        |       |
|                  |            | %                               | 14.3%    | 85.7%  | 0.0%   | 100.0%                  |        |             |       |        |        |        |       |
| Sexo             | Masculino  | f                               | 16       | 50     | 2      | 68                      | 11.838 | 0.003*      | 0.314 |        |        |        |       |

|  |                                 |   |       |       |       |        |       |       |
|--|---------------------------------|---|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
|  |                                 | % | 23.5% | 73.5% | 2.9%  | 100.0% |       |       |
|  |                                 | f | 8     | 32    | 12    | 52     |       |       |
|  | Femenino                        | % | 15.4% | 61.5% | 23.1% | 100.0% |       |       |
|  |                                 | f | 4     | 8     | 2     | 14     | 2.147 | 0.709 |
|  | 10-20 horas<br>semanales        | % | 28.6% | 57.1% | 14.3% | 100.0% |       | 0.096 |
|  |                                 | f | 6     | 14    | 2     | 22     |       |       |
|  | Tiempo de<br>Trabajo            | % | 27.3% | 63.6% | 9.1%  | 100.0% |       |       |
|  |                                 | f | 14    | 60    | 10    | 84     |       |       |
|  | Más de 30<br>horas<br>semanales | % | 16.7% | 71.4% | 11.9% | 100.0% |       |       |
|  |                                 | f | 24    | 82    | 14    | 120    |       |       |
|  | Total                           | % | 20.0% | 68.3% | 11.7% | 100.0% |       |       |

## Resultados de la Prueba Estadística

### a. Edad:

- **Valor p:** 0.002 ( $< 0.05$ ), por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula.
- **V de Cramer:** 0.220, lo que sugiere una **influencia pequeña** de la edad sobre los trastornos musculoesqueléticos.

La edad mostró una relación significativa con los trastornos musculoesqueléticos. El grupo de 26 a 45 años presentó el mayor porcentaje de casos severos (18.9%), lo que puede explicarse por la alta exigencia física y el estrés acumulado durante esta etapa de la vida laboral. El grupo de bomberos menores de 25 años no presentó casos severos, probablemente debido a su menor exposición acumulativa a los riesgos laborales.

**b. Sexo:**

- **Valor p:** 0.003 ( $< 0.05$ ), por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula.
- **V de Cramer:** 0.314, lo que indica una **influencia moderada** del sexo sobre la variable.

El sexo mostró una influencia significativa en la presencia de trastornos musculoesqueléticos. Las mujeres presentaron un 23.1% de casos severos, mientras que los hombres solo un 2.9%. Esta diferencia puede explicarse por factores fisiológicos, como menor masa muscular en mujeres, y posiblemente por tareas asignadas que podrían generar mayor estrés físico.

**c. Experiencia y Actividad Física:**

- Ambos factores mostraron valores  $p < 0.05$ , lo que confirma su relación significativa con los trastornos musculoesqueléticos.
- La experiencia tuvo un V de Cramer de 0.320, mientras que la actividad física mostró un V de Cramer de 0.367, ambos indicando una influencia moderada.

Los bomberos con 2 a 10 años de experiencia presentaron el mayor porcentaje de casos severos (29.2%), lo que podría reflejar un periodo crítico de adaptación a las demandas físicas de la labor. La actividad física demostró ser un factor protector importante, ya que los bomberos que no practicaban actividad física presentaron 36.4% de casos severos, mientras que aquellos que realizaban actividad física solo mostraron 6.1% de casos severos.

#### **d. Factores ergonómicos:**

- **Valor p:** 0.002 ( $< 0.05$ ), lo que indica una relación significativa.
- **V de Cramer:** 0.248, lo que sugiere una **influencia pequeña**.

Aunque la relación es pequeña, los factores ergonómicos tienen un impacto importante. Los bomberos que se encontraban en la categoría bajo de factores ergonómicos presentaron 33.3% de casos severos, lo que evidencia la necesidad de mejorar las condiciones ergonómicas en el lugar de trabajo para reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

#### **Toma de Decisión**

Dado que el valor p fue menor a 0.05 para varios factores individuales, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación. Esto confirma que la edad, el sexo, la experiencia, la actividad física y los factores ergonómicos están significativamente relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.

#### **Conclusión**

Los resultados de la prueba de hipótesis muestran que los factores individuales influyen en la presencia de trastornos musculoesqueléticos. Aunque la magnitud de esta relación varía de pequeña a moderada, es importante implementar programas de prevención y educación enfocados en los grupos más vulnerables: Bomberos entre 26 y 45 años, mujeres bombero y Bomberos que no practican actividad física.

#### **4.1.3.3. Prueba de la segunda hipótesis específica**

##### **Hipótesis de investigación (H<sub>1</sub>):**

Existen factores ocupacionales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.

##### **Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):**

No existen factores ocupacionales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.

##### **Nivel de significancia**

El nivel de significancia establecido para la prueba fue  $\alpha = 0.05$ , lo que implica aceptar un 5% de probabilidad de cometer un error tipo I, es decir, rechazar la hipótesis nula cuando esta es verdadera. Se eligió este nivel de significancia por ser el estándar en estudios científicos y garantizar un equilibrio razonable entre precisión y riesgo de error.

##### **Prueba estadística**

La prueba estadística utilizada fue la Chi-cuadrado, que permite verificar la independencia entre las variables, y se complementó con el coeficiente V de Cramer, para medir la magnitud de la relación. Un valor p inferior a 0.05 indica una asociación significativa, mientras que el coeficiente V de Cramer interpreta la fuerza de esta asociación:

- $V < 0.20$ : Influencia débil
- $V$  entre  $0.20$  y  $0.35$ : Influencia moderada

**Tabla 9**

*Prueba de independencia entre factores ocupacionales y trastornos musculo esqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.*

| Indicadores      | Categorías       | Trastornos Musculo Esqueléticos |          |        | Total | Prueba de Independencia |        | V de Cramer |       |
|------------------|------------------|---------------------------------|----------|--------|-------|-------------------------|--------|-------------|-------|
|                  |                  | Leve                            | Moderado | Severo |       | X <sup>2</sup>          | p      |             |       |
|                  |                  |                                 |          |        |       |                         |        |             | f     |
| Capacitación     | Si               | f                               | 22       | 73     | 12    | 107                     | 0.328  | 0.849       | 0.052 |
|                  |                  | %                               | 20.6%    | 68.2%  | 11.2% | 100.0%                  |        |             |       |
|                  | No               | f                               | 2        | 9      | 2     | 13                      |        |             |       |
|                  |                  | %                               | 15.4%    | 69.2%  | 15.4% | 100.0%                  |        |             |       |
| Experiencia      | Menor a 2 años   | f                               | 6        | 16     | 0     | 22                      | 24.526 | 0.000*      | 0.320 |
|                  |                  | %                               | 27.3%    | 72.7%  | 0.0%  | 100.0%                  |        |             |       |
|                  | 2 a 10 años      | f                               | 6        | 28     | 14    | 48                      |        |             |       |
|                  |                  | %                               | 12.5%    | 58.3%  | 29.2% | 100.0%                  |        |             |       |
|                  | Mayor de 10 años | f                               | 12       | 38     | 0     | 50                      |        |             |       |
|                  |                  | %                               | 24.0%    | 76.0%  | 0.0%  | 100.0%                  |        |             |       |
| Actividad Física | Si               | f                               | 20       | 72     | 6     | 98                      | 12.780 | 0.002*      | 0.367 |
|                  |                  | %                               | 20.4%    | 73.5%  | 6.1%  | 100.0%                  |        |             |       |
|                  | No               | f                               | 4        | 10     | 8     | 22                      |        |             |       |
|                  |                  | %                               | 18.2%    | 45.5%  | 36.4% | 100.0%                  |        |             |       |
| Formación        | Si               | f                               | 22       | 76     | 14    | 112                     | 2.086  | 0.352       | 0.098 |

|       |   |       |       |       |        |
|-------|---|-------|-------|-------|--------|
|       | % | 19.6% | 67.9% | 12.5% | 100.0% |
|       | f | 2     | 6     | 0     | 8      |
| No    | % | 25.0% | 75.0% | 0.0%  | 100.0% |
| <hr/> |   |       |       |       |        |
|       | f | 24    | 82    | 14    | 120    |
| Total | % | 20.0% | 68.3% | 11.7% | 100.0% |
| <hr/> |   |       |       |       |        |

## Resultados de la Prueba Estadística

### a. Capacitación y Trastornos Musculoesqueléticos:

- **Valor p:** 0.849 ( $> 0.05$ ), por lo tanto, no se rechazó la hipótesis nula.
- **V de Cramer:** 0.052, lo que indica una influencia débil.

La capacitación no mostró una relación significativa con los trastornos musculoesqueléticos. Tanto los bomberos capacitados como los no capacitados presentaron porcentajes similares en los niveles leve, moderado y severo, lo que sugiere que este factor no tiene una influencia relevante en la aparición de dichas afecciones.

### b. Experiencia y Trastornos Musculoesqueléticos:

- **Valor p:** 0.000 ( $< 0.05$ ), se rechazó la hipótesis nula.
- **V de Cramer:** 0.320, lo que indica una influencia moderada.

Se encontró una relación significativa entre la experiencia y los trastornos musculoesqueléticos. El grupo de bomberos con 2 a 10 años de experiencia presentó el mayor porcentaje de casos severos (29.2%). Este hallazgo puede explicarse porque este grupo está expuesto de forma constante y acumulativa a riesgos físicos, lo que aumenta la probabilidad de

desarrollar lesiones musculoesqueléticas. Por otro lado, los bomberos con más de 10 años de experiencia no presentaron casos severos, probablemente debido a que desarrollaron estrategias de prevención y adaptación a las exigencias físicas del trabajo.

**c. Actividad Física y Trastornos Musculoesqueléticos:**

- **Valor p:** 0.002 ( $< 0.05$ ), se rechazó la hipótesis nula.
- **V de Cramer:** 0.367, lo que indica una influencia fuerte.

La actividad física mostró una relación significativa y relevante con los trastornos musculoesqueléticos. Los bomberos que no realizan actividad física presentaron un nivel severo de trastornos en el 36.4% de los casos, mientras que aquellos que realizan actividad física solo mostraron un 6.1% de casos severos. Esto evidencia que la práctica regular de actividad física es un factor protector clave para evitar lesiones musculoesqueléticas, ya que mejora la resistencia muscular y la capacidad física general.

**d. Formación y Trastornos Musculoesqueléticos:**

- **Valor p:** 0.352 ( $> 0.05$ ), por lo tanto, no se rechazó la hipótesis nula.
- **V de Cramer:** 0.098, lo que indica una influencia débil.

No se encontró una relación significativa entre la formación académica y los trastornos musculoesqueléticos. Esto sugiere que la formación previa no tiene un impacto directo en la prevención de estas afecciones dentro del grupo estudiado.

## **Interpretación y toma de decisión**

Los resultados indican que la experiencia y la actividad física están significativamente relacionadas con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos. El valor  $p$  para ambas variables fue menor a 0.05, lo que llevó a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación. Además, el coeficiente  $V$  de Cramer mostró una influencia moderada para la experiencia (0.320) y fuerte para la actividad física (0.367), destacando la importancia de estos factores en la prevención o desarrollo de lesiones musculoesqueléticas.

Por otro lado, la capacitación y la formación académica no mostraron una asociación significativa, lo que indica que estos factores no tienen un impacto directo en la aparición de trastornos musculoesqueléticos en esta población específica.

## **Conclusión**

Se confirmó que la experiencia y la práctica de actividad física son factores ocupacionales clave relacionados con la presencia de trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024. Los resultados resaltan la importancia de promover la actividad física regular como medida preventiva y la necesidad de diseñar programas específicos para reducir el riesgo de lesiones, especialmente en aquellos con menos experiencia laboral.

#### **4.1.3.4. Prueba de la tercera hipótesis específica**

##### **Hipótesis de investigación ( $H_1$ ):**

Existen factores ergonómicos relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.

##### **Hipótesis nula ( $H_0$ ):**

No existen factores ergonómicos relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.

##### **Nivel de significancia**

El nivel de significancia utilizado en esta prueba fue  $\alpha = 0.05$ , lo que implica una probabilidad del 5% de cometer un error tipo I (rechazar la hipótesis nula cuando esta es verdadera). Este nivel es comúnmente aceptado en investigaciones científicas, ya que permite mantener un equilibrio razonable entre el riesgo de error y la rigurosidad del análisis. Si el valor  $p$  es menor a 0.05, se considera que hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación.

##### **Prueba estadística**

Se utilizó la prueba de Chi-cuadrado de independencia para analizar la relación entre los factores ergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos. El análisis se complementó con el coeficiente  $V$  de Cramer, que mide la magnitud de la relación:

- $V < 0.20$ : Relación débil
- $0.20 \leq V < 0.35$ : Relación moderada
- $V \geq 0.35$ : Relación fuerte

**Tabla 10**

*Prueba de independencia entre factores ergonómicos y trastornos musculo esqueléticos. Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima 2024.*

| Indicadores          | Categorías | Trastornos Musculo Esqueléticos |          |        | Total | Prueba de Independencia |        | V de Cramer |       |
|----------------------|------------|---------------------------------|----------|--------|-------|-------------------------|--------|-------------|-------|
|                      |            | Leve                            | Moderado | Severo |       | X <sup>2</sup>          | p      |             |       |
|                      |            | f                               | %        | f      |       | %                       | f      |             | %     |
| Factores ergonómicos | Bajo       | f                               | 4        | 0      | 2     | 6                       | 16.534 | 0.002*      | 0.248 |
|                      |            | %                               | 66.7%    | 0.0%   | 33.3% | 100.0%                  |        |             |       |
|                      | Medio      | f                               | 18       | 76     | 12    | 106                     |        |             |       |
|                      |            | %                               | 17.0%    | 71.7%  | 11.3% | 100.0%                  |        |             |       |
|                      | Alto       | f                               | 2        | 6      | 0     | 8                       |        |             |       |
|                      |            | %                               | 25.0%    | 75.0%  | 0.0%  | 100.0%                  |        |             |       |
| Movimiento           | Bajo       | f                               | 4        | 6      | 4     | 14                      | 6.397  | 0.171       | 0.163 |
|                      |            | %                               | 28.6%    | 42.9%  | 28.6% | 100.0%                  |        |             |       |
|                      | Medio      | f                               | 10       | 44     | 6     | 60                      |        |             |       |
|                      |            | %                               | 16.7%    | 73.3%  | 10.0% | 100.0%                  |        |             |       |
|                      | Alto       | f                               | 10       | 32     | 4     | 46                      |        |             |       |
|                      |            | %                               | 16.7%    | 73.3%  | 10.0% | 100.0%                  |        |             |       |

|         |       |       |       |        |        |        |        |        |
|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
|         |       | %     | 21.7% | 69.6%  | 8.7%   | 100.0% |        |        |
| Fuerza  | Bajo  | f     | 0     | 6      | 0      | 6      | 12.462 | 0.014* |
|         |       | %     | 0.0%  | 100.0% | 0.0%   | 100.0% |        | 0.212  |
|         | Medio | f     | 18    | 70     | 14     | 102    |        |        |
|         |       | %     | 17.6% | 68.6%  | 13.7%  | 100.0% |        |        |
|         | Alto  | f     | 6     | 6      | 0      | 12     |        |        |
|         |       | %     | 50.0% | 50.0%  | 0.0%   | 100.0% |        |        |
| Postura | Bajo  | f     | 14    | 40     | 4      | 58     | 6.167  | 0.187  |
|         |       | %     | 24.1% | 69.0%  | 6.9%   | 100.0% |        | 0.160  |
|         | Medio | f     | 8     | 34     | 10     | 52     |        |        |
|         |       | %     | 15.4% | 65.4%  | 19.2%  | 100.0% |        |        |
|         | Alto  | f     | 2     | 8      | 0      | 10     |        |        |
|         |       | %     | 20.0% | 80.0%  | 0.0%   | 100.0% |        |        |
| Total   | f     | 24    | 82    | 14     | 120    |        |        |        |
|         | %     | 20.0% | 68.3% | 11.7%  | 100.0% |        |        |        |

## Resultados de la Prueba Estadística

### a. Factores ergonómicos generales:

- **Valor p:** 0.002 ( $< 0.05$ ), por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula.
- **V de Cramer:** 0.248, lo que indica que la influencia de los factores ergonómicos sobre los trastornos musculoesqueléticos es pequeña.

Los factores ergonómicos mostraron una relación significativa con los trastornos musculoesqueléticos. En particular, los bomberos que estaban en la categoría de bajo nivel ergonómico presentaron el mayor porcentaje de casos severos (33.3%). Esto evidencia que las condiciones ergonómicas inadecuadas pueden aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, aunque la magnitud de la influencia fue pequeña.

**b. Movimiento:**

- **Valor p:** 0.171 ( $> 0.05$ ), no se rechazó la hipótesis nula.
- **V de Cramer:** 0.163, lo que sugiere una relación débil entre el movimiento y los trastornos musculoesqueléticos.

No se encontró una relación significativa entre el nivel de movimiento y los trastornos musculoesqueléticos. Aunque el nivel medio de movimiento presentó el mayor número de casos moderados (73.3%), la falta de significancia estadística sugiere que el movimiento por sí solo no es un factor determinante en la aparición de estas lesiones.

**c. Fuerza:**

- **Valor p:** 0.014 ( $< 0.05$ ), se rechazó la hipótesis nula.
- **V de Cramer:** 0.212, lo que indica una influencia pequeña de la fuerza sobre los trastornos musculoesqueléticos.

La fuerza aplicada durante las actividades laborales mostró una relación significativa con los trastornos musculoesqueléticos. El nivel severo fue más frecuente en la categoría media de fuerza (13.7%), lo que indica que el uso prolongado o incorrecto de la fuerza puede contribuir

al desarrollo de lesiones. Por otro lado, el nivel leve fue más común en la categoría alta (50%), lo que sugiere que aquellos bomberos que usan fuerza alta de forma esporádica pueden no estar tan expuestos a lesiones crónicas.

#### **d. Postura:**

- **Valor p:** 0.187 ( $> 0.05$ ), no se rechazó la hipótesis nula.
- **V de Cramer:** 0.160, lo que sugiere una relación débil entre la postura y los trastornos musculoesqueléticos.

No se encontró una relación significativa entre las posturas adoptadas durante el trabajo y los trastornos musculoesqueléticos. Aunque el nivel medio de postura presentó más casos severos (19.2%), la falta de significancia estadística implica que la postura no es un factor crítico en este estudio.

#### **Toma de Decisión**

Dado que el valor p fue menor a 0.05 solo para el indicador de fuerza, se rechazó parcialmente la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación para este factor. Esto confirma que la fuerza aplicada durante el trabajo está relacionada de manera significativa con los trastornos musculoesqueléticos, aunque la magnitud de la relación es pequeña.

Los demás factores (movimiento y postura) no mostraron una asociación significativa.

#### **Conclusión**

Los resultados de la prueba de hipótesis confirman que la fuerza es el factor ergonómico más relevante relacionado con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la

Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024. Aunque la influencia fue pequeña, es importante implementar medidas para mejorar el manejo de cargas y reducir el uso de fuerza excesiva durante el trabajo.

Por otro lado, aunque no se encontró una relación significativa para movimiento y postura, es recomendable monitorear estos factores, ya que pueden contribuir a la aparición de lesiones cuando se combinan con otros riesgos ergonómicos. Programas de ergonomía laboral y técnicas adecuadas para el manejo de fuerza pueden reducir el riesgo de lesiones y mejorar la salud musculoesquelética de los bomberos.

#### **4.1.4. *Discusión de resultados***

La presente investigación tuvo como objetivo general identificar los factores relacionados con los trastornos musculoesqueléticos (TME) en los bomberos voluntarios de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima, 2024. Además, se plantearon dos objetivos específicos: (1) identificar los factores individuales relacionados con los TME y (2) determinar los factores ocupacionales que influyen en su aparición. Los resultados muestran la interrelación entre estas dimensiones, permitiendo un análisis integral de las condiciones de trabajo de los bomberos y sus consecuencias en la salud.

En los factores individuales, el estado civil demostró ser una característica distintiva. El 60% de los bomberos son solteros, lo que sugiere mayor flexibilidad para cumplir con las demandas físicas y emocionales del trabajo voluntario, ya que no enfrentan las mismas responsabilidades familiares que sus compañeros casados. Sin embargo, el 31.7% de los participantes son casados, y un pequeño grupo está compuesto por divorciados (6.7%) y viudos (1.7%), quienes podrían experimentar una mayor carga emocional y estrés que incrementa su susceptibilidad a los TME. Este hallazgo resalta la importancia de considerar programas de apoyo emocional y balance trabajo-familia dentro de la institución.

La edad de los bomberos fue otro factor significativo. La mayoría (61.7%) se encuentra en el rango de 26 a 45 años, una etapa asociada con altos niveles de fortaleza física y resistencia. Sin embargo, un 23.3% tiene 46 años o más, un grupo que, según los resultados inferenciales, enfrenta mayor riesgo de TME debido al desgaste físico acumulado ( $p=0.002$ ,  $V$  de Cramer=0.220). En contraste, los menores de 25 años (15%) tienen menor prevalencia de TME

severos, lo que sugiere que la edad y el desgaste acumulativo son factores determinantes. Este hallazgo resalta la necesidad de programas de rehabilitación y técnicas de trabajo adaptadas para los grupos etarios mayores, con énfasis en la prevención del deterioro físico a largo plazo.

En cuanto al sexo, los hombres representaron el 56.7% de los participantes, mientras que el 43.3% fueron mujeres. Este último porcentaje refleja un cambio en la dinámica tradicional de género en esta ocupación, históricamente dominada por hombres. Sin embargo, las mujeres presentaron una prevalencia significativamente mayor de TME severos (23.1%), como confirmó el análisis estadístico ( $p=0.003$ ,  $V$  de Cramer=0.314). Este resultado podría atribuirse a diferencias fisiológicas en la capacidad de tolerancia física o en la distribución de tareas operativas, que podrían ser más demandantes para las mujeres en comparación con los hombres. Este dato sugiere la necesidad de adaptar las tareas a las capacidades físicas individuales y considerar estrategias específicas para las mujeres, como mayor capacitación en ergonomía.

El tiempo de trabajo mostró ser un factor relevante en la incidencia de TME. El 70% de los bomberos reportaron trabajar más de 30 horas semanales, un compromiso considerable que incrementa la exposición a cargas físicas y riesgos acumulativos. Los grupos con menores horas de trabajo, como los que laboran entre 10-20 horas (11.7%) y 21-30 horas (18.3%), presentaron menor incidencia de TME severos, lo que respalda la relación entre largas jornadas laborales y el riesgo de lesiones. Este hallazgo resalta la importancia de implementar sistemas de rotación de tareas y descanso para mitigar el impacto físico de las largas horas de trabajo.

Respecto al segundo objetivo específico, que buscó identificar los factores ocupacionales relacionados con los TME, los resultados destacan el impacto de la capacitación, la experiencia, la actividad física y la formación académica.

La capacitación fue reportada por el 89.2% de los bomberos, lo que asegura un nivel técnico adecuado para realizar sus tareas de manera segura y eficiente. Sin embargo, el 10.8% que no cuenta con esta preparación representa un grupo en riesgo. Este grupo podría estar más expuesto a lesiones debido al desconocimiento de técnicas seguras de trabajo, lo que subraya la necesidad de garantizar que todos los miembros reciban formación continua, especialmente en ergonomía y manejo seguro de cargas.

La experiencia laboral también resultó ser un factor clave. Un 41.7% de los bomberos tiene más de 10 años de servicio, lo que demuestra un alto nivel de compromiso, pero también podría reflejar un desgaste físico significativo por la acumulación de años en tareas exigentes. Por otro lado, un 40% tiene entre 2 y 10 años de experiencia, y el 18.3% menos de 2 años. Este último grupo, aunque menos expuesto al desgaste físico, podría enfrentar riesgos derivados de la falta de práctica en el manejo de equipos y situaciones de emergencia. Los resultados inferenciales indicaron que los bomberos con experiencia intermedia (2-10 años) tienen un mayor riesgo de TME severos (29.2%), mientras que aquellos con menos de 2 años y más de 10 años presentaron menos casos severos, probablemente debido a un menor desgaste acumulado o a técnicas más eficientes adquiridas con la experiencia.

La actividad física mostró ser un factor protector clave. Los bomberos que realizan actividad física regularmente (81.7%) presentaron menores niveles de TME severos (6.1%) en comparación con aquellos que no practican ejercicio (36.4%). Este hallazgo, respaldado por su asociación estadística moderada ( $p=0.002$ ,  $V$  de Cramer=0.367), resalta la importancia de fomentar programas de acondicionamiento físico que mejoren la capacidad de los bomberos para manejar las demandas físicas de su labor.

La formación académica también jugó un papel importante, con el 93.3% de los bomberos contando con formación educativa, lo que fortalece su capacidad para comprender y aplicar estrategias preventivas. Sin embargo, el 6.7% que no tiene esta formación representa un área de oportunidad para garantizar una base teórica uniforme en la institución.

En cuanto al tercer objetivo específico, relacionado con los factores ergonómicos, los resultados subrayaron el impacto de los factores ergonómicos. Un 88.3% de los bomberos reportó un nivel medio de riesgo ergonómico, lo que indica una exposición significativa a condiciones que, aunque no críticas, podrían generar problemas físicos acumulativos a largo plazo. Este hallazgo resalta la necesidad de implementar estrategias preventivas, como la rotación de tareas y la mejora de las condiciones de trabajo.

El indicador de fuerza fue el único con una asociación estadísticamente significativa ( $p=0.014$ ,  $V$  de Cramer=0.212). Los bomberos que trabajan con niveles medios de fuerza reportaron mayores tasas de TME moderados (68.6%) y severos (13.7%). Aunque los indicadores de movimiento y postura no alcanzaron significancia estadística, se observó que el 48.3% de los bomberos adopta posturas deficientes durante sus labores. Este dato subraya la necesidad de programas de capacitación en técnicas de levantamiento y manejo de equipo que minimicen la tensión física en las actividades diarias.

Finalmente, respecto a la prevalencia de TME, los resultados mostraron que el 68.3% de los bomberos presentó TME en un nivel moderado, el 20% en un nivel leve y el 11.7% en un nivel severo. Las dimensiones específicas mostraron que la cervicalgia y dorsalgia predominaron en niveles moderados (50% cada una), mientras que las lesiones en manos/muñecas y brazos/codos fueron más frecuentes en niveles leves (56.7% y 60%,

respectivamente). Estas áreas anatómicas están directamente relacionadas con la naturaleza repetitiva y física de las actividades de rescate, lo que resalta la necesidad de atención específica en estas zonas.

Los resultados validan las hipótesis y objetivos planteados, demostrando que los factores individuales, ocupacionales y ergonómicos influyen significativamente en los TME. Estos hallazgos resaltan la necesidad de un enfoque integral en la prevención, que incluya capacitación ergonómica, promoción de la actividad física, ajustes laborales y estrategias diferenciadas según características individuales y grupales. Este enfoque no solo reducirá los riesgos musculoesqueléticos, sino que también mejorará la calidad de vida y la eficiencia operativa de los bomberos voluntarios.

Por otro lado, los hallazgos de esta investigación sobre los trastornos musculoesqueléticos (TME) en los bomberos voluntarios de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima, 2024, ofrecen una oportunidad para contrastar los resultados con antecedentes internacionales y nacionales. Esto permite identificar similitudes, diferencias e implicaciones importantes, reforzando la relevancia del estudio actual y su aporte al campo de la salud ocupacional.

El estudio de Inga en el 2020 (11), enfocado en personal de enfermería, identificó una prevalencia del 100% de dolor en cuello, hombros y columna dorsal, lo que refleja un nivel de riesgo ergonómico elevado, exacerbado por la sobrecarga laboral asociada a la pandemia. En comparación, los bomberos estudiados presentaron prevalencias significativas en cervicalgia y dorsalgia, con niveles moderados del 50% en cada caso. Aunque el nivel de riesgo ergonómico en bomberos fue mayoritariamente medio (88.3%), esto subraya la similitud en las áreas

anatómicas afectadas debido a las posturas forzadas y la carga física repetitiva en ambas profesiones. A diferencia del grupo estudiado por Celin et al., la población de bomberos podría beneficiarse de una intervención temprana para evitar que los riesgos ergonómicos evolucionen hacia niveles altos.

El trabajo de Palma, en el 2020 (12), también centrado en personal de salud, reveló que las zonas lumbares (60%) y cervicales (30%) eran las más afectadas, con niveles altos de riesgo ergonómico en actividades específicas. Este hallazgo guarda correspondencia con los resultados en bomberos, donde la lumbalgia fue más frecuente en niveles leves (43.3%) y la cervicalgia predominó en niveles moderados (50%). Ambas investigaciones coinciden en destacar la necesidad de evaluar y mitigar las posturas forzadas en el trabajo. Sin embargo, el contexto operativo de los bomberos, que incluye manejo de equipos pesados y exposición a emergencias, agrega una complejidad adicional que requiere adaptaciones específicas en las estrategias ergonómicas.

En el estudio de Yao et al. En el 2019 (14), realizado con enfermeras en China, se encontró que la falta de actividad física era un factor significativamente asociado a los TME. Este hallazgo coincide directamente con la presente investigación, donde los bomberos que no practicaban actividad física presentaron una prevalencia de TME severos del 36.4%, frente al 6.1% en aquellos que sí realizaban ejercicio regularmente. Además, Yao et al. reportaron una alta prevalencia de cervicalgia (68.2%) y lumbalgia (67.6%), lo cual también se refleja en los bomberos, aunque con una distribución más moderada. Esto confirma que la actividad física regular es un factor protector transversal entre diferentes ocupaciones de alta demanda física.

Por otro lado, Zambrano en el 2020 (13) analizó la prevalencia de TME en auxiliares de enfermería, identificando la zona lumbar, cuello y hombros como las más afectadas debido a posturas forzadas. Similarmente, los bomberos reportaron alta prevalencia de molestias en el cuello y la zona lumbar. Sin embargo, mientras que las actividades del personal de enfermería involucran tareas repetitivas como conteo de material y limpieza quirúrgica, las de los bomberos incluyen levantamiento de cargas pesadas y manipulación de equipos bajo presión, lo que amplifica los riesgos asociados a posturas deficientes. Este paralelismo refuerza la importancia de estrategias específicas para reducir los riesgos ergonómicos en ambos contextos ocupacionales.

En el ámbito nacional, el estudio de Rodríguez Sagastegui M. en 2021 (15) en enfermeras de cuidados intensivos encontró que el 60% presentaba un riesgo ergonómico alto y que la mayoría tenía TME leves o moderados. Estos resultados coinciden con los hallazgos en bomberos, donde la prevalencia de TME moderados fue del 68.3% y el riesgo ergonómico predominó en el nivel medio (88.3%). Ambos estudios destacan la relación significativa entre los riesgos ergonómicos y los TME, subrayando la importancia de intervenciones preventivas. Sin embargo, mientras que las enfermeras enfrentan riesgos asociados al manejo de pacientes, los bomberos tienen una carga adicional por la naturaleza física de las emergencias, lo que amplía las implicaciones prácticas de los resultados.

El trabajo de Becerra et al. en el 2020 (16), enfocado en trabajadores de transporte público, identificó que las largas jornadas laborales y las posturas mantenidas eran los principales factores asociados a los TME. De manera similar, la presente investigación encontró que el 70% de los bomberos trabajaba más de 30 horas semanales, un factor asociado a una

mayor prevalencia de TME moderados y severos. Esto refuerza la idea de que el tiempo prolongado de exposición física, independientemente de la ocupación, es un factor crítico en la aparición de estos trastornos.

En el caso de Ramírez en el 2021 (18), quien analizó factores ergonómicos en una refinería, se encontró una correlación significativa entre los TME y los riesgos ergonómicos, con énfasis en la necesidad de realizar ajustes laborales. Esto coincide con los resultados en bomberos, donde el indicador de fuerza mostró una asociación significativa con los TME ( $p=0.014$ ,  $V$  de Cramer= $0.212$ ). En ambos casos, las intervenciones en diseño ergonómico podrían mitigar significativamente los riesgos asociados a tareas repetitivas y cargas físicas.

Finalmente, el estudio de Guevara en el 2021 (17) destacó el impacto psicológico de los TME crónicos en pacientes tratados. Aunque esta investigación no abordó directamente la salud mental, es razonable suponer que los niveles moderados y severos de TME en los bomberos pueden tener implicaciones emocionales y funcionales, afectando su bienestar general. Este aspecto podría explorarse en futuros estudios para ampliar la comprensión integral de los efectos de los TME.

En comparación con los antecedentes revisados, la presente investigación aporta un enfoque único al analizar los TME en bomberos voluntarios, un grupo profesional cuyas tareas combinan alta exigencia física, largas jornadas laborales y exposición a riesgos ergonómicos específicos. Mientras que la mayoría de los estudios previos se enfocaron en personal de salud o trabajadores de sectores industriales, este trabajo destaca las necesidades particulares de los bomberos, quienes enfrentan desafíos operativos y físicos únicos.

Además, los hallazgos sobre la relación entre factores ocupacionales (como la actividad física) y ergonómicos (como el uso de fuerza) con los TME subrayan la importancia de estrategias preventivas específicas, como capacitación ergonómica, programas de acondicionamiento físico y ajustes laborales personalizados. Este estudio no solo valida los hallazgos previos, sino que amplía la comprensión del problema en un contexto laboral diferente, estableciendo una base sólida para intervenciones futuras que mejoren la calidad de vida y desempeño de los bomberos.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

1. Los factores individuales, ocupacionales y ergonómicos están significativamente relacionados con los trastornos musculoesqueléticos. Se observó que el 68.3% de los bomberos presenta un nivel moderado de trastornos musculoesqueléticos y el 11.7% un nivel severo. Estadísticamente, el valor p fue menor a 0.05 en varias variables clave como edad ( $p=0.002$ , V de Cramer=0.220), sexo ( $p=0.003$ , V de Cramer=0.314) y actividad física ( $p=0.002$ , V de Cramer=0.367), lo que demuestra la existencia de una relación significativa entre estos factores y la presencia de trastornos musculoesqueléticos.
2. Los factores individuales como la edad, el sexo, y la actividad física tienen una relación significativa con los trastornos musculoesqueléticos. El grupo de edad de 26 a 45 años presentó el mayor porcentaje de casos severos (18.9%), mientras que las mujeres mostraron una prevalencia más alta de casos severos (23.1%) en comparación con los hombres (2.9%). Además, la falta de actividad física estuvo fuertemente asociada con casos severos, ya que el 36.4% de los bomberos que no practicaban actividad física presentó niveles severos de trastornos musculoesqueléticos. Estadísticamente, el valor p para la actividad física fue de 0.002 y el coeficiente V de Cramer indicó una influencia fuerte (0.367).
3. Los factores ocupacionales como la experiencia laboral y la actividad física son factores ocupacionales clave relacionados con los trastornos musculoesqueléticos. Los bomberos con 2 a 10 años de experiencia presentaron el mayor porcentaje de casos severos (29.2%), lo que podría estar relacionado con la exposición acumulativa a riesgos físicos. Por otro lado, la actividad física fue un factor protector significativo, ya que solo el 6.1% de los bomberos que

realizan actividad física presentó casos severos, en comparación con el 36.4% de aquellos que no la realizan. Estadísticamente, el valor p para la experiencia fue 0.000 (V de Cramer=0.320), indicando una influencia moderada, mientras que la actividad física mostró una influencia fuerte (V de Cramer=0.367).

4. Los factores ergonómicos como la fuerza aplicada durante el trabajo es el factor ergonómico más relevante relacionado con los trastornos musculoesqueléticos. El 13.7% de los bomberos que aplican una fuerza media en sus actividades laborales presentó casos severos, mientras que aquellos clasificados en el nivel alto de fuerza no presentaron casos severos. El valor p para la fuerza fue 0.014 (V de Cramer=0.212), lo que indica una influencia pequeña pero significativa. Por otro lado, las variables de movimiento y postura no mostraron una relación estadísticamente significativa, lo que sugiere que, si bien podrían contribuir a las molestias, no son determinantes principales de los trastornos musculoesqueléticos en esta población.

## 5.2 Recomendaciones

- a. Se recomienda mostrar los resultados del estudio entre las autoridades y efectivos de la compañía de bomberos Olaya 13 de Chorrillos, con la finalidad de que se facilite y promueva el desarrollo de estrategias para el fortalecimiento de los conocimientos en cuanto a los trastornos musculo esqueléticos y la prevención de lesiones musculo esqueléticas.
- b. Se sugiere realizar programas preventivos sobre los trastornos musculo esqueléticos para el personal de la compañía de Bomberos Voluntarios de Olaya 13 de Chorrillos, los cuales aporten a incrementar la razón sobre los principios biomecánicos que permitan el boceto de técnicas de distribución espacial del trabajo y de protección de los distintos segmentos cuando se manipula la carga; con la finalidad de prevenir las lesiones musculo esqueléticas.
- c. Se debe evaluar al personal de la compañía bomberos, de manera periódica, señalándoles sus capacidades y límites físicos para el desarrollo de sus actividades en la compañía de bomberos; para que se, respeten los límites del peso que será manipulado a través del uso de técnicas apropiadas para la mejor manipulación de cargas, movimientos repetitivos y fuerza, además de buscar otras oportunidades que permitan la rotación del personal si la tarea frecuentemente es demasiado pesada.
- d. Se recomienda que la Comandancia de la Compañía de Bomberos Voluntarios Olaya 13 de Chorrillos implemente medidas específicas para abordar los factores relacionados con los trastornos musculoesqueléticos (TME) en su personal. Se recomienda diseñar e instaurar un programa integral de prevención enfocado en reducir la incidencia de estos

trastornos. Este programa debe incluir ejercicios de acondicionamiento físico diseñados específicamente para los bomberos, capacitaciones regulares en ergonomía que promuevan el uso adecuado de posturas y técnicas de trabajo, así como pausas activas durante las largas jornadas laborales para aliviar la tensión muscular acumulada. También, se recomienda realizar evaluaciones ergonómicas periódicas utilizando herramientas como el método REBA, con el objetivo de identificar y corregir riesgos asociados a las actividades operativas. Se recomienda que estos programas sean accesibles para todos los miembros y cuenten con los recursos necesarios para garantizar su efectividad.

- e. Se recomienda que la Comandancia promueva la actividad física regular entre los bomberos. Esto podría lograrse estableciendo rutinas de entrenamiento físico que fortalezcan las áreas más vulnerables, como la columna lumbar y cervical, y mejoren la resistencia general del personal. Se recomienda también implementar talleres enfocados en la gestión del desgaste físico acumulado, enseñando técnicas de recuperación muscular y el uso de pausas activas como parte de la rutina laboral. Se recomienda además establecer un sistema de mentorías en el cual los bomberos experimentados puedan capacitar a los más jóvenes en técnicas seguras de trabajo, creando así un entorno de aprendizaje continuo y compartido.
- f. Se recomienda priorizar la adquisición de tecnología ergonómica que facilite las tareas operativas, como arneses y herramientas adaptadas que reduzcan la carga física requerida durante el rescate o manipulación de equipos pesados. Además, se recomienda organizar capacitaciones prácticas sobre técnicas de levantamiento seguro y manejo eficiente de cargas, con el fin de minimizar el impacto físico en las áreas más propensas

a lesiones, como la espalda y las extremidades superiores. Asimismo, se recomienda rediseñar las actividades operativas para incluir un sistema de rotación de tareas, permitiendo alternar actividades de alta y baja demanda física. Esto reduciría la exposición prolongada a esfuerzos físicos intensos y daría a los bomberos la oportunidad de recuperarse entre actividades exigentes. Se recomienda también la implementación de pausas activas dentro de las jornadas laborales, donde los bomberos puedan realizar ejercicios de estiramiento para aliviar tensiones musculares.

## REFERENCIAS

1. Guevara Tirado A, Sánchez Gavidia JJ. Grado de dolor, trastornos musculoesqueléticos más frecuentes y características sociodemográficas de pacientes atendidos en el Área de Terapia Física y Rehabilitación de un centro médico de Villa El Salvador, Lima, Perú. *Horizonte Médico (Lima)* [Internet]. julio de 2022 [citado el 2 de enero de 2025];22(3). Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1727-558X2022000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-558X2022000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
2. da Cruz-Teles F, Martínez-Espinosa M, Costa-Santos E. Factores asociados a síntomas de trastornos musculoesqueléticos en profesores de la red pública municipal de Cuiabá-MT, Brasil. *Enfermería Global* [Internet]. 2023 [citado el 2 de enero de 2025];22(72):341–79. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1695-61412023000400012&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1695-61412023000400012&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
3. Caiza Quishpe BR, Picuasi Flores GM. Sistema de Gestión de la seguridad y salud en el trabajo: aplicación y beneficio en la PYMES [Internet]. [Ibarra]: Universidad Técnica del Norte; 2020. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10611/2/02%20ICO%20745%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
4. Gaspar-Calvo E, Lallana MJ, Maldonado L, Aguilar-Palacio I, Castel-Feced S, Rabanaque MJ, et al. Enfermedad musculoesquelética en población trabajadora: perfil de los afectados y manejo farmacológico. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo* [Internet]. 2023 [citado el 2 de enero de 2025];32(1):9–22.

Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S3020-11602023000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S3020-11602023000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

5. Guillén Prieto S, Avila Solis MA, Sánchez Figueredo RP. Manifestations of musculoskeletal disorders in metal model makers. *Revista Información Científica* [Internet]. 2024 [citado el 2 de enero de 2025];103. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1028-99332024000100003&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1028-99332024000100003&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
6. Torres-Ruiz S. Riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de industria alimentaria en el Callao en el 2021. *Horizonte Médico (Lima)* [Internet]. julio de 2023 [citado el 2 de enero de 2025];23(3). Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1727-558X2023000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-558X2023000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
7. Armas Téllez LY, Chiriboga Larrea G. Prevalencia de afecciones músculo esqueléticas en el personal de emergencia del Hospital Luis Gabriel Dávila. *enfermería* [Internet]. el 24 de diciembre de 2020 [citado el 3 de enero de 2025];(10):94–104. Disponible en: <https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/enfermeria/article/view/997>
8. Montoya Grisales NE, González Palacio EV. Desórdenes musculoesqueléticos, estrés y calidad de vida en docentes de un centro del Servicio Nacional de Aprendizaje. *Revista de investigación e innovación en ciencias de la salud* [Internet]. diciembre de 2022 [citado el 3 de enero de 2025];4(2):5–19. Disponible en:

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2665-20562022000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2665-20562022000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

9. Morales Carrera XE. Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas en el área de fisioterapia del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín [Internet]. [Ecuador]: Universidad Internacional SEK; 2020 [citado el 3 de enero de 2025]. Disponible en: <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/4156>
10. Bazán Ponte Y. Relación de la calidad de vida en salud y molestias músculo esqueléticas en trabajadores de una empresa de comercialización de materiales de construcción de la ciudad de Lima 2019 [Internet]. [Lima]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2019 [citado el 3 de enero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/9001>
11. Inga Anatoa D. Riesgos ostemusculoesqueléticos a los que se expone el personal de enfermería en el manejo de pacientes críticos. Universidad Internacional SEK [Internet]. 2020; Disponible en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4145/1/Inga%20Anatoa%20Diana%20Elizabeth.pdf>
12. Palma Andrade VM. Riesgo ergonómico asociado a posturas forzadas y trastornos musculoesqueléticos en auxiliares de enfermería de una clínica en la Ciudad de Manta. Universidad Internacional SEK [Internet]. abril de 2020 [citado el 3 de enero de 2025]; Disponible en: <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/3806>

13. Zambrano Macías SM. Prevalencia de trastornos musculo esqueléticos y posturas forzadas en auxiliares de enfermería de centro obstétrico en un hospital público de Manta. Universidad Internacional SEK [Internet]. febrero de 2020 [citado el 3 de enero de 2025]; Disponible en: <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/3693>
14. Pazarán J. y Mendoza M. Factores de riesgo ergonómico y trastornos musculo esqueléticos en trabajadores de molinos de maíz en el estado de México;2021 Disponible en: [http://132.248.60.104:8888/ocs/index.php/8vof/8vo\\_foro/paper/view/574](http://132.248.60.104:8888/ocs/index.php/8vof/8vo_foro/paper/view/574)
15. Rodríguez Sagástegui M del C. Riesgo ergonómico y trastornos musculares esqueléticos en enfermeras – Unidad de Cuidados Intensivos [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo [Internet]. [Trujillo]: Universidad Nacional de Trujillo; 2021. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/17836>
16. Becerra-Paredes NY, Timoteo-Espinoza M, Montenegro-Caballero SM. Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de transporte público de vehículos motorizados menores de Lima Norte. Peruvian Journal of Health Care and Global Health [Internet]. el 29 de diciembre de 2020 [citado el 3 de enero de 2025];4(2):48–55. Disponible en: <https://revista.u.ch.edu.pe/index.php/hgh/article/view/64>
17. Guevara Tirado A. Niveles de depresión en pacientes tratados por trastornos musculoesqueléticos crónicos en un centro médico de terapia física y rehabilitación 2017-2018 [Internet]. [Lima]: Universidad de San Martín de Porres; 2021 [citado el 3 de enero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7710>

18. Ramírez Pozo EG. Factores de riesgo ergonómico que influyen en los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de una refinería de Lima - Perú. EIDCC [Internet]. 2022 [citado el 3 de enero de 2025];4(3):78–88. Disponible en: [https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia\\_Investigacion/article/view/9832/9264](https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/9832/9264)
19. Orós Lobatón DE. Factores de riesgo ergonómico asociados a trastornos musculoesqueléticos en las enfermeras de áreas críticas pediátricas del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren ESSALUD - Callao 2020 [Internet]. [Callao]: Universidad Nacional del Callao; 2020 [citado el 3 de enero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/5238>
20. Hacay-Chang A, Bolaños F, Sanchís-Almenara M, Gomez-García A. Ergonomía, trastornos musculoesqueléticos, tratamiento y retorno al trabajo - Marco conceptual para programas de intervención. Archivos de Prevención de Riesgos Laborales [Internet]. junio de 2024 [citado el 3 de enero de 2025];27(2):190–6. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1578-25492024000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1578-25492024000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=en)
21. Barboza Compte PA, Morales-Clemotte L. Estrés laboral y síntomas musculoesqueléticos en colaboradores de una empresa privada de la ciudad de Asunción, Paraguay, 2023. Rev Nac (Itauguá) [Internet]. el 2 de enero de 2025 [citado el 3 de enero de 2025];17. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2072-81742025000100104&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-81742025000100104&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

22. Martins RL, Carvalho N, Albuquerque C, Andrade A, Martins C, Campos S, et al. Trastornos musculoesqueléticos en adolescentes: estudio de prevalencia y factores determinantes. *Acta paul enferm* [Internet]. el 23 de marzo de 2020 [citado el 5 de enero de 2025];33:e. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/ape/a/p8gfHvVLQffPy4j5b4N6dfH/abstract/?lang=es>
23. Vargas-Peralta VV, Penayo-Giménez YM, Rojas Rolón LE, Domínguez Candia PR, Adorno CG, Vargas-Peralta VV, et al. Síntomas de trastornos musculoesqueléticos percibidos por estudiantes de la facultad de odontología - UNA, en el año 2021. *Revista científica ciencias de la salud* [Internet]. 2023 [citado el 5 de enero de 2025];5:13. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2664-28912023000100013&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2664-28912023000100013&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
24. Yansapanta Yugcha JJ, Jara Sánchez GX, González Holguín CC, Caicedo Núñez LD, Altamirano Guerrero OE. Valoración integral del hombro doloroso y los métodos de imagen actuales: Comprehensive assessment of the painful shoulder and current imaging methods. *LATAM* [Internet]. el 6 de febrero de 2024 [citado el 3 de enero de 2025];5(1). Disponible en: <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1663>
25. Penas García C, González González Y, Alonso Calvete A, Da Cuña Carrera I. Factores de riesgo para la rotura del manguito rotador. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo* [Internet]. 2021 [citado el 5 de enero de 2025];30(1):104–17. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S3020-11602021000100104&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S3020-11602021000100104&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

26. Molina Ortega JE, Gargollo Orvañanos C, Campos Serna EI, De La Concha Tiznado M. Tenosinovitis estenosante de los dedos de la mano (dedo en gatillo). Acta Médica Grupo Ángeles [Internet]. 2020 [citado el 3 de enero de 2025];18(4):424–6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=97273>
27. Copo-Torres M, Echeverría-Tamayo F, Santamaría-Bedón S, Amancha-Proañó PI. Instrumento terapéutico para tratamiento de la tenosinovitis De Quervain. Rev UIS ing [Internet]. el 6 de julio de 2021 [citado el 5 de enero de 2025];20(4). Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/11511>
28. Táboas-Favorecido A, González-González Y, Alonso-Calvete A, Justo-Cousiño LA. Efectos de los antiinflamatorios no esteroideos en las tendinopatías. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología [Internet]. 2022;32(6):e523. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ort/v36n2/1561-3100-ort-36-02-e523.pdf>
29. ÁguilaCarbelo M, Sequeiros Martínez A, Medina Estrada I, Rodríguez González C, Llerena Rodríguez E, Quintana RG. Caracterización ecográfica de las afecciones articulares en el hombro y la rodilla. 2023;17(2).
30. Quiroz-Álvarez JE, Ramirez-Palacio SC, Maya-Naranjo MI, Jaramillo-Jaramillo LI. El síndrome del túnel carpiano y su abordaje terapéutico. Revista Cubana de Medicina General Integral [Internet]. septiembre de 2023 [citado el 3 de enero de 2025];39(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0864-21252023000300017&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21252023000300017&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

31. Hernández Granados A, López Aragonés JM, Peiró García J, Pérez García M. Análisis de los determinantes que influyen en el retorno al trabajo tras intervención quirúrgica por síndrome del túnel carpiano. *Medicina y Seguridad del Trabajo* [Internet]. marzo de 2020 [citado el 5 de enero de 2025];66(258):26–46. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0465-546X2020000100026&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0465-546X2020000100026&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
32. Terán PG, Insuasti WE, Martínez DM, Platero TM, Ramos SG, Llocella S. Lesión del nervio cubital secundario a terapia de ondas de choque extracorpóreas radiales identificada con ultrasonografía de alta resolución: Reporte de caso. *RFMH* [Internet]. el 27 de marzo de 2020 [citado el 3 de enero de 2025];20(2):156–61. Disponible en: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/2912>
33. Grande-Ratti M, Torres-Gómez F, Herrera A, Crescia S, Pollán J, Martínez B. Frecuencia de lumbalgia aguda y su tratamiento en la central de emergencias de un hospital privado. *Acta Ortopédica Mexicana* [Internet]. 2020 [citado el 3 de enero de 2025];34(6):359–64. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=99132>
34. Zamora-Chávez SC, Vásquez-Alva R, Luna-Muñoz C, Carvajal-Villamizar LL. Factors associated with musculoskeletal disorders in cleaning workers of the emergency service of a tertiary hospital. *RFMH* [Internet]. el 9 de julio de 2020 [citado el 3 de enero de 2025];20(3):388–96. Disponible en: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/3055>

35. Pincay Vera ME, Chiriboga Larrea GA, Vega Falcón V. Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos. Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo [Internet]. 2021 [citado el 3 de enero de 2025];30(2):161–8. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S3020-11602021000200161&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S3020-11602021000200161&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
36. Laura De La Cruz JC, Ubillús M, Ruiz Aquino M. Factores asociados a trastornos músculo esquelético de columna lumbar en operarios de construcción civil. Programa de vigilancia ocupacional. Lima – Perú. Recisa UNITEPC [Internet]. el 30 de junio de 2022 [citado el 3 de enero de 2025];9(1):13–24. Disponible en: <https://investigacion.unitepc.edu.bo/revista/index.php/revista-unitepc/article/view/77>
37. Hernández Duarte WA, Avendaño Avendaño SB, Godoy Vanegas FJ. Factores de riesgo asociados a desórdenes musculoesqueléticos en miembros superiores en personal de salud. Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo [Internet]. 2021 [citado el 3 de enero de 2025];30(3):307–17. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S3020-11602021000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S3020-11602021000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
38. Azuero-Criollo MA. Trastornos musculoesqueléticos en el personal de enfermería del primer nivel de atención. pc. 8(8):2023.
39. Mateos-González L, Rodríguez-Suárez J, Llosa JA, Agulló-Tomás E. Spanish version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire: cross-cultural adaptation and validation in

- nursing aides. An Sist Sanit Navar [Internet]. el 15 de marzo de 2024 [citado el 3 de enero de 2025];47(1):e1066. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/ASSN/article/view/102143/76594>
40. Diaz-Tenesaca LY, Rivera-Chacón AS, Oñate-Haro CA, Garay-Cisneros VA. Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte. *Dominio de las Ciencias*. 2022;8(2):81–07.
  41. Placencia CGO. Exploración ergonómica y evaluación de la prevalencia de lesiones musculoesqueléticas en profesionales de la salud: caso fundación Pablo Jaramillo. *Universidad y Sociedad*. 2024;16(2):121–34.
  42. Hernández Sampieri R, Mendoza Torres CP. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Segunda edición. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana Editores; 2023.
  43. Carrasco S. Metodología de la investigación científica. 19a ed. Lima: Editorial San Marcos EIR Ltda; 2019.
  44. Arteaga Molina CA. Factores de riesgo ergonómico y trastorno musculoesquelético en trabajadores de la Corporación Aceros Arequipa, Pisco – 2023 [Internet]. [Lima]: Universidad Norbert Wiener; 2023. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/server/api/core/bitstreams/723910b2-1f48-49e5-91af-dd4b3125e44a/content>

45. Chambilla Mamani V. Factores de riesgo ergonómicos asociado a las alteraciones músculo-esqueléticas en el personal de enfermería que laboran en Centro Quirúrgico del Hospital Ilo Moquegua-2017 [Internet]. [Tacna]: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2019. Disponible en: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNJB\\_45044a000f741af75ae7eac328b2f690](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNJB_45044a000f741af75ae7eac328b2f690)
46. Pender NJ, Murdaugh CL, Parsons MA. Health Promotion in Nursing Practice. 7th ed. Boston: Pearson; 2022.

## ANEXOS

### Anexo1: Matriz de consistencia

| Formulación del Problema  | Objetivos  | Hipótesis  | Variables  | Diseño metodológico   |
|---|--|--|--|---|
| <b>Problema General</b>   | <b>Objetivo General</b>  | <b>Hipótesis General</b>   | <b>Variable 1:</b>   | Tipo de Investigación:<br>Aplicada<br><br>Método: hipotético deductivo.<br>Diseño de la investigación:<br>No experimental de corte transversal.<br>Población<br>La población:<br>Conformada por los bomberos voluntarios de la compañía Olaya 13 en el distrito de chorrillos en total fue 120 voluntarios; incluyendo (pilotos rentados).<br>Para la muestra se considerada a toda la población. |
| ¿Cuáles son los factores relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima-2024?  | Identificar los factores relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima-2024  | Existen factores relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima-2024.   | Factores relacionados<br><br>Dimensiones<br>Factores individuales.<br>Factores ocupacionales.<br>Factores ergonómicos  |   |
| <b>Problemas Específicos</b>  | <b>Objetivos Específicos</b>   | <b>Hipótesis Específica.</b>   | <b>Variable 2:</b>   |   |
| a. ¿Cuáles son los factores individuales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima - 2024?<br><br>b. ¿Cuáles son los factores ocupacionales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima - 2024?<br><br>c. ¿Cuáles son los factores ergonómicos relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima - 2024 | a. Identificar los factores individuales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.<br><br>b. Identificar los factores ocupacionales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.<br><br>c. Identificar los factores ergonómicos relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024. | a. Existen factores individuales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.<br><br>b. Existen factores ocupacionales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024.<br><br>c. Existen factores ergonómicos relacionados con los trastornos musculoesqueléticos en los bomberos de la Compañía Olaya 13 de Chorrillos, Lima – 2024. | Trastornos musculoesqueléticos<br><br>Dimensiones:<br>Cervicalgia<br>Dorsalgia<br>Lumbalgia<br>Traumatismo específico en mano y muñeca<br>Traumatismos específicos en brazo y codo |   |

## Anexo 2: Instrumentos

### INSTRUMENTO PROPIAMENTE DICHO 1 (V. independiente)

#### CUESTIONARIO - FACTORES RELACIONADOS

Estimado paciente, lea detenidamente cada una de las preguntas y marque dentro de los recuadros sólo con un aspa (x). estas respuestas son anónimas y no es necesario que ponga su nombre, por lo que le pedimos sinceridad en su respuesta.

#### DATOS PERSONALES Y LABORALES

Apellidos y Nombres:

Estado Civil: Soltero ( ) Casado ( ) Viuda ( ) Divorciado ( )

1. ¿Qué edad tienes? (Años)

- Menos 25 ( )
- De 26 a 45 ( )
- De 46 años a más ( )

2. Sexo:

- Masculino ( ) Femenino ( )

3. Tiempo de trabajo

- 10-20 horas semanales. ( )
- 21-30 horas semanales. ( )
- Más de 30 horas semanales. ( )

4. Capacitación: Si ( ) No ( )

5. Experiencia: Menor a 2 años ( ) 2 a 10 años ( ) Mayor de 10 años ( )

6. Actividad Física Si ( ) No ( )

7. Formación: Si ( ) No ( )

| N°                | DIMENSION/INDICADOR   | NO | SI |
|-------------------|---|----|----|
| <b>MOVIMIENTO</b> |   |    |    |
| 1                 | Realiza movimientos repetitivos y continuos de miembros Superiores.                                   |    |    |
| 2                 | Realiza movimientos repetitivos y continuos de miembros Inferiores.                                   |    |    |
| 3                 | Realiza grandes recorridos durante la jornada laboral   |    |    |
| <b>FUERZA</b>     |   |    |    |
| 4                 | El trabajo y esfuerzo se realiza en forma repetida.   |    |    |
| 5                 | Al levantar peso lo hace con ayuda mecánica y/o manual.   |    |    |
| 6                 | Al levantar peso mantiene la espalda erguida  |    |    |
| 7                 | Al levantar o empujar peso hace el esfuerzo con los músculos de las piernas.<br>50                    |    |    |
| 8                 | Al empujar una carga, la fuerza de empuje lo realiza con la Musculatura glútea.                       |    |    |
| 9                 | Al levantar peso utiliza los músculos de las caderas y piernas.                                       |    |    |
| <b>POSTURA</b>    |   |    |    |
| 10                | Su actividad laboral le permite alternar sentado y de pie.  |    |    |
| 11                | Al estar de pie utiliza apoyo en las caderas.   |    |    |
| 12                | Al estar de pie amplia plano de sustentación a una distancia Equivalente a la anchura de los hombros. |    |    |
| 13                | Al estar de pie tiene descansos ocasionales   |    |    |
| 14                | Adopta posturas inadecuadas, como inclinaciones y torsiones.  |    |    |

**INSTRUMENTO PROPIAMENTE DICHO 2 (V. dependiente)**  
**CUESTIONARIO – TRASTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS**

Estimado paciente, lea detenidamente cada una de las preguntas y marque dentro de los recuadros sólo con un aspa (x). estas respuestas son anónimas y no es necesario que ponga su nombre, por lo que le pedimos sinceridad en su respuesta.

| INDICADORES   | SIEMPRE | CASI SIEMPRE | AVECES | CASI NUNCA | NUNCA |
|---|---------|--------------|--------|------------|-------|
| <b>CERVICALGIA</b>  |         |              |        |            |       |
| Inflamación del Tendón del mango rotatorio del hombro   |         |              |        |            |       |
| 1. ¿Siente dolor en los hombros?  |         |              |        |            |       |
| 2. ¿Siente dolor al realizar actividades en posición elevada o estirada?                                |         |              |        |            |       |
| Síntoma clavicular  |         |              |        |            |       |
| 3. ¿Siente dolor al realizar trabajos que le origina movimientos repetitivos por arriba de los hombros? |         |              |        |            |       |
| Síntoma cervical por tensiones  |         |              |        |            |       |
| 4. ¿Siente dificultad para movilizar el cuello?   |         |              |        |            |       |
| 5. ¿Siente dolor en el cuello?  |         |              |        |            |       |
| <b>DORSALGIA</b>  |         |              |        |            |       |
| Concepto  |         |              |        |            |       |
| 6. ¿siente dolor en la región dorsal de su cuerpo?  |         |              |        |            |       |
| 7. ¿Siente contractura muscular y limitación de movimiento en la zona dorsal?                           |         |              |        |            |       |
| Factores de riesgo individuales   |         |              |        |            |       |
| 8. ¿Presenta patología dorso lumbar?  |         |              |        |            |       |
| Factores de riesgos laborales   |         |              |        |            |       |
| 9. ¿Siente dolor al realizar cargas con un exagerado Peso?  |         |              |        |            |       |
| 10. ¿Siente dolor en las vértebras dorsales al realizar movimientos de flexión?                         |         |              |        |            |       |
| 11. ¿Siente dolor en las vértebras dorsales al levantar o bajar peso?                                   |         |              |        |            |       |
| <b>LUMBALGIA</b>  |         |              |        |            |       |
| Factores causales   |         |              |        |            |       |
| 12. ¿Siente dolor en la columna vertebral al realizar sus labores?                                      |         |              |        |            |       |
| 13. ¿Siente dolor en la musculatura lumbar al trabajar sentado?   |         |              |        |            |       |
| Signos y síntomas   |         |              |        |            |       |
| 14. ¿Siente dolor en la región lumbar baja?   |         |              |        |            |       |

|  |  |    |  |  |  |
|--|--|----|--|--|--|
| 15. ¿Siente dolor en los músculos dorsales, acrecentando la inflexibilidad muscular?   |  |    |  |  |  |
| 16. ¿Presenta dolor al realizar un esfuerzo lumbar habitual?   |  | 53 |  |  |  |
| <b>TRAUMATISMO ESPECÍFICO EN MANO Y MUÑECA</b>   |  |    |  |  |  |
| Tendinitis   |  |    |  |  |  |
| 17. ¿Presenta inflamación o ensanchamiento de un tendón?   |  |    |  |  |  |
| Teno sinovitis   |  |    |  |  |  |
| 18. ¿Presenta dolor al realizar flexiones y/o extensiones extremas de la muñeca?   |  |    |  |  |  |
| Dedo en gatillo  |  |    |  |  |  |
| 19. ¿Presenta dolor al realizar flexión repetida de algún dedo?  |  |    |  |  |  |
| Síndrome del canal de Guyon  |  |    |  |  |  |
| 20. ¿Presenta dolor al realizar flexión y extensión prolongada de la muñeca, por presión repetida en la base de la palma de la mano? |  |    |  |  |  |
| Síndrome del túnel carpiano  |  |    |  |  |  |
| 21. ¿Presenta dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento en la mano y/o dedo?   |  |    |  |  |  |
| <b>TRAUMATISMOS ESPECÍFICOS EN BRAZO Y CODO</b>  |  |    |  |  |  |
| Epicondilitis y epitrocleitis  |  |    |  |  |  |
| 22. ¿Presenta dolor en algún brazo?  |  |    |  |  |  |
| Síndrome del pronador redondo  |  |    |  |  |  |
| 23. ¿Siente dolor en algún brazo cuando realiza movimientos?   |  |    |  |  |  |
| Síndrome del túnel cubital   |  |    |  |  |  |
| 24. ¿Siente dolor al flexionar el codo?  |  |    |  |  |  |

### Anexo 3: Validez del instrumento

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENTE

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: **OMAR ALONSO BEGAZO CORNEJO.**

DNI: **40968874**

Especialidad del validador: **GESTIÓN PÚBLICA / GESTIÓN EN SALUD**

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

LIMA, 25 de JULIO. Del 2024

Firma del Experto Informante.

|    |                               |   |   |   |
|----|-------------------------------|---|---|---|
| 27 | Epicondilitis                 | X | X | X |
| 28 | Síndrome del pronador redondo | X | X | X |
| 29 | Síndrome del túnel cubital    | X | X | X |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **La cantidad de ítems es suficiente para medir las variables de estudio.**

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: **Jaimes Velásquez Carlos Alberto**

DNI: **42762905**

Especialidad del validador: **Estadístico e informático. Maestro en Epidemiología**

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

13 de junio del 2024

Firma del Experto Informante.

|    |                               |   |  |   |  |   |  |
|----|-------------------------------|---|--|---|--|---|--|
| 26 | Síndrome del pronador redondo | X |  | X |  | X |  |
| 27 | Síndrome del túnel cubital    | X |  | X |  | X |  |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Miguel Angel Carrera Muñoz

DNI: 43402222

Especialidad del validador: Biólogo, Segunda Especialidad en Biología Forense, Maestro en Ciencias con Mención en Gestión Ambiental.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

04 de Noviembre del 2024

  
 Firma del Experto Informante

| DIMENSION 4: TRAUMATISMO CODO BRAZO |               | SI | NO | SI | NO | SI | NO |
|-------------------------------------|---------------|----|----|----|----|----|----|
| 27                                  | Epicondilitis | X  |    | X  |    | X  |    |

|    |                               |   |  |   |  |   |  |
|----|-------------------------------|---|--|---|--|---|--|
| 28 | Síndrome del pronador redondo | x |  | x |  | x |  |
| 29 | Síndrome del túnel cubital    | x |  | x |  | x |  |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Mg Ordóñez Ibargüen, Luis Angel

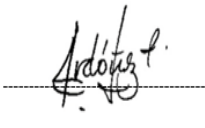
DNI: 10730312

Especialidad del validador: Enfermero epidemiólogo

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

05 de noviembre del 2024

  
 Firma del Experto Informante.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg: Beatriz Quispe Quille

---

DNI:41350606

Especialidad del validador: Nutricionista. Maestra en Gerencia Social

08 de noviembre de 2024

**\*Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
**\*Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
**\*Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



-----  
Firma del Experto Informante

#### **Anexo 4: Confiabilidad del instrumento**


---

| <b>Dimensión / variable</b>     | <b>KR-20 / Alfa de Cronbach</b> | <b>N de ítems</b> |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Factores ergonómicos            | .777                            | 14                |
| Trastornos Musculo Esqueléticos | .964                            | 24                |

---

## Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética

### Resolución del CEI de la UNW



Universidad  
Norbert Wiener

**COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD  
CIENTÍFICA**

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN**

Lima, 27 de Febrero de 2025

Investigador(a)  
**ZAIRA YANET DELGADO LAYA**  
**Exp. N°:0068-2025**

---

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) **evaluó y APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: **"FACTORES RELACIONADOS A TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA COMPAÑÍA OLAYA 13, CHORRILLOS, LIMA , PERU 2024."** Versión 02 con fecha 24/02/2025.
- Formulario de Consentimiento Informado Versión 02 con fecha 24/02/2025.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Zaira Yanet Delgado Laya.


La APROBACIÓN comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:


1. **La vigencia** de la aprobación es de **dos años** (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. **El Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEIC-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, **la Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,



Raúl Antonio Rojas Ortega  
Presidente  
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica  
UPNW



Av. Anaspajo 488 – Santa Beatriz  
Universidad Privada Norbert Wiener  
Teléfono: 706-5555 anexo 3290 Cel. 981-486-498  
Correo: [cei@upnw.edu.pe](mailto:cei@upnw.edu.pe)

## **Anexo 6: Formato de consentimiento informado**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PÍLOTO**

*(El formato pertenece a FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO(FCI) EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN DEL CIEI-VRI)*

**Título de proyecto de investigación : Factores relacionados a trastornos musculoesqueléticos en bomberos voluntarios de la compañía Olaya 13, chorrillos, Perú 2024**

**Investigadores : Zaira Yanet Delgado Laya**

**Institución(es) : Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW)**

---

Estamos invitando a usted a participar en un estudio **PILOTO** de investigación titulado: “**Factores relacionados a trastornos musculoesqueléticos en bomberos voluntarios de la compañía Olaya 13, chorrillos, Perú 2024**”. De fecha 13/12/2024 y versión.0,05. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW).

#### **I. INFORMACIÓN**

**Propósito del estudio:** El propósito de este estudio es busca recolectar datos y medir los niveles de los trastornos musculo esqueléticos, dolor, generado por la propia actividad. Su ejecución ayudará/permitirá determinar su asociación en la aparición de patologías músculo-esqueléticas frecuentes en los bomberos.

**Duración del estudio (meses): 12**

**Nº esperado de participantes: 120**

**Criterios de Inclusión y exclusión:**

#### **Inclusión**

-Bomberos voluntarios de ambos sexos, de 18 años en adelante que acepten participar voluntariamente del estudio.

-Bomberos voluntarios que se encuentran en actividad en la compañía de bomberos Olaya 13 del distrito de Chorrillos.

-Bomberos que realicen alguna de las ocupaciones de riesgo (Conductores de vehículos de emergencia, medico, enfermeras (os), bomberos que hacen labor administrativa).

**Exclusión:**

-Bomberos en tratamiento por un Trastorno Musculo esquelético.

-Bomberos que no tengan conocimiento de tecnología y encuestas virtuales.

-Bomberos que no se encuentran en actividad o no asisten a la compañía de bomberos.

-Bomberos con alguna enfermedad de riesgo.

*(No deben reclutarse voluntarios entre grupos "vulnerables": presos, soldados, aborígenes, marginados, estudiantes o empleados con relaciones académicas o económicas con el investigador, etc. Salvo que la investigación redunde en un beneficio concreto y tangible para dicha población y el diseño así lo requiera).*

**Procedimientos del estudio:** Si Usted decide participar en este estudio se le realizará los siguientes procesos:

- Firmar el consentimiento informado
- Llenado de 2 instrumentos factores relacionados y trastornos musculo esqueléticos

La *entrevista/encuesta* puede demorar unos 20 minutos y (*según corresponda añadir a detalle*).

Los resultados se le entregarán a usted en forma individual y se almacenarán respetando la confidencialidad y su anonimato.

**Riesgos:** Su participación en el estudio no presenta Riesgo de Lesiones, fatiga, Impacto en la Actividad Laboral, ni estrés físico.

**Beneficios:** Usted se beneficiará del presente proyecto, cuando se tenga los resultados correspondientes adquiriendo, conocimiento sobre prevención de lesiones, capacitaciones, afiches.

**Costos e incentivos:** Usted *no* pagará ningún costo monetario por su participación en la presente investigación. Así mismo, no recibirá ningún incentivo económico ni medicamentos a cambio de su participación.

**Confidencialidad:** Nosotros guardaremos la información recolectada con códigos para resguardar su identidad. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita su identificación. Los archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al equipo de estudio.

**Derechos del paciente:** La participación en el presente estudio es voluntaria. Si usted lo decide puede negarse a participar en el estudio o retirarse de éste en cualquier momento, sin que esto ocasione ninguna

penalización o pérdida de los beneficios y derechos que tiene como individuo, como así tampoco modificaciones o restricciones al derecho a la atención médica.

**Preguntas/Contacto:** Puede comunicarse con el Investigador Principal (*Zaira Y. Delgado Laya / zairadelgado06082123@gmail.com*)

Así mismo puede comunicarse con el Comité de Ética que validó el presente estudio,

Contacto del Comité de Ética: Dra. Yenny M. Bellido Fuentes, presidenta del Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, para la investigación de la Universidad Norbert Wiener, **Email:** [comité.etica@uwiener.edu.pe](mailto:comité.etica@uwiener.edu.pe)

## II. DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

He leído la hoja de información del Formulario de Consentimiento Informado (FCI), y declaro haber recibido una explicación satisfactoria sobre los objetivos, procedimientos y finalidades del estudio. Se han respondido todas mis dudas y preguntas. Comprendo que mi decisión de participar es voluntaria y conozco mi derecho a retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin que esto me perjudique de ninguna manera. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

\_\_\_\_\_ (Firma) \_\_\_\_\_

Nombre **participante:**

DNI:

Fecha: (dd/mm/aaaa)

\_\_\_\_\_

Nombre **investigador:**

DNI: 40168761

Fecha: (dd/mm/aaaa)

\_\_\_\_\_ (Firma) \_\_\_\_\_

Nombre testigo o representante legal:

DNI:

Fecha: (dd/mm/aaaa)

**Nota:** La firma del testigo o representante legal es obligatoria solo cuando el participante tiene alguna discapacidad que le impida firmar o imprimir su huella, o en el caso de no saber leer y escribir.



# CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN GRUPO DE ESTUDIO

*(El formato pertenece a FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO(FCI)*

*EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN DEL CIEI-VRI)*

**Título de proyecto de investigación : Factores relacionados a trastornos musculoesqueléticos en bomberos voluntarios de la compañía Olaya 13, chorrillos, Perú 2024**

**Investigadores : Zaira Yanet Delgado Laya**

**Institución(es) : Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW)**

---

Estamos invitando a usted a participar en un estudio de investigación titulado: “FACTORES RELACIONADOS A TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA COMPAÑIA OLAYA 13, CHORRILLOS, PERU 2024”. de fecha \_\_/\_\_/\_\_ y versión.0\_\_. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Privada Norbert Wiener(UPNW).

### III. INFORMACIÓN

**Propósito del estudio:** El propósito de este estudio es: “FACTORES RELACIONADOS A TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA COMPAÑIA OLAYA 13, CHORRILLOS, PERU 2024”. Su ejecución ayudará/permitirá determinar su asociación en la aparición de patologías músculo-esqueléticas frecuentes en los bomberos.

**Duración del estudio (meses): 12 Meses**

**Nº esperado de participantes: 120**

**Criterios de Inclusión y exclusión:**

Para realizar esto participarán bomberos que pertenezcan exclusivamente de la compañía de bomberos Olaya 13 de, ser personal activo que participen en las actividades de la compañía además que no presenten antecedentes de lesiones y/o trastornos musculo-esqueléticos previos al inicio de su actividad bomberil en la mencionada compañía, y finalmente que voluntariamente decidan participar en el presente estudio.

Los participantes en el presente estudio se someterán solamente a la realización de dos encuestas, que serán explicadas previamente antes de su desarrollo. No se les realizará ningún tipo de procedimiento o intervención invasiva a su persona, por lo que no hay riesgo a la salud de ningún participante ni tampoco devendrá en ningún costo o ganancia económica para este.

Sin embargo, el beneficio que obtendrá el bombero, será que podrán influir en generar medidas que disminuyan los trastornos musculo esqueléticos en sus actividades a futuro. Toda la información brindada en el presente estudio será mantenida bajo estricta confidencialidad, siendo usada solamente para los puntos planteados en el presente.

**Procedimientos del estudio:** Si Usted decide participar en este estudio se le realizará los siguientes procesos:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

La *entrevista/encuesta* puede demorar unos XX minutos y (*según corresponda añadir a detalle*).

Los resultados se le entregarán a usted en forma individual y se almacenarán respetando la confidencialidad y su anonimato.

**Riesgos:** (*Detallar los riesgos de la participación del sujeto de estudio*)

Su participación en el estudio *no* presenta \_\_\_\_\_

**Beneficios:** (*Detallar los riesgos la participación del sujeto de estudio*)

Usted se beneficiará del presente proyecto  
\_\_\_\_\_

**Costos e incentivos:** Usted *no* pagará ningún costo monetario por su participación en la presente investigación. Así mismo, no recibirá ningún incentivo económico ni medicamentos a cambio de su participación.

**Confidencialidad:** Nosotros guardaremos la información recolectada con códigos para resguardar su identidad. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita su identificación. Los archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al equipo de estudio.

**Derechos del paciente:** La participación en el presente estudio es voluntaria. Si usted lo decide puede negarse a participar en el estudio o retirarse de éste en cualquier momento, sin que esto ocasione ninguna penalización o pérdida de los beneficios y derechos que tiene como individuo, como así tampoco modificaciones o restricciones al derecho a la atención médica.

**Preguntas/Contacto:** Puede comunicarse con el Investigador Principal (*Detallar el nombre, número de teléfono y correo electrónico del investigador principal*).

Así mismo puede comunicarse con el Comité de Ética que validó el presente estudio,

Contacto del Comité de Ética: Dra. Yenny M. Bellido Fuentes, Presidenta del Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, para la investigación de la Universidad Norbert Wiener, **Email:** [comité\\_etica@uwiener.edu.pe](mailto:comité_etica@uwiener.edu.pe)

#### IV. DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

He leído la hoja de información del Formulario de Consentimiento Informado(FCI), y declaro haber recibido una explicación satisfactoria sobre los objetivos, procedimientos y finalidades del estudio. Se han respondido todas mis dudas y preguntas. Comprendo que mi decisión de participar es voluntaria y conozco mi derecho a retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin que esto me perjudique de ninguna manera. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

\_\_\_\_\_ (Firma) \_\_\_\_\_

Nombre **participante:**

DNI:

Fecha: (dd/mm/aaaa)

\_\_\_\_\_ (Firma) \_\_\_\_\_

Nombre **investigador:**

DNI:

Fecha: (dd/mm/aaaa)

\_\_\_\_\_ (Firma) \_\_\_\_\_

Nombre testigo o representante legal:

DNI:

Fecha: (dd/mm/aaaa)

***Nota:** La firma del testigo o representante legal es obligatoria solo cuando el participante tiene alguna discapacidad que le impida firmar o imprimir su huella, o en el caso de no saber leer y escribir.*

## Anexo 7: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos

Lima, 18 de noviembre del 2024

Sr(ta)  
Zaira Yanet Delgado Laya  
Egresada(o)  
Maestría en Salud Pública

Presente -  
De mi mayor consideración

Yo, Juan Carlos Fernández Guzmán, Brigadier CBP, 1er jefe de Benemérita y Centenaria Compañía Nacional de Bomberos Olaya 13, he leído el documento "Solicito ingreso a la institución para realizar estudio de tesis de postgrado" de fecha Noviembre 2024, para recolectar datos como parte de su proyecto de tesis para obtener el grado de Maestro en Salud Pública "FACTORES RELACIONADOS TRATORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN BOMBEROS VOLUNTARIOS DE LA COMPAÑÍA OLAYA 13, CHORRILLOS, LIMA, PERU, 2024".

Por lo mismo, acepto:

- Recolección de datos en la asociación/institución.
- Publicación de los resultados en publicaciones académicas y científicas (tesis, artículo científico, etcétera).
- Uso del nombre de la asociación/institución en publicaciones académicas y científicas.

Estoy al tanto que, en todas las situaciones, se asegurará del anonimato de los participantes del estudio, así salvaguardará los Datos Personales según lo referido a la Ley N° 29733 ("Ley de Protección de Datos Personales"). Asimismo, estoy al tanto de la entrega de un consentimiento informado a los participantes del estudio para que dejen sustento de la situación voluntaria de participación.

Atentamente,

  
Brigadier CBP: Juan Carlos Fernández Guzmán  
1er. jefe  
Benemérita y Centenaria Compañía Nacional de Bomberos Olaya 13

**Anexo 8: Informe del asesor de Turnitin *solo para egresados***

## ● 20% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 14% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

|   |   |     |
|---|---|-----|
| 1 | <b>repositorio.uwiener.edu.pe</b><br>Internet   | 3%  |
| 2 | <b>cybertesis.unmsm.edu.pe</b><br>Internet      | 2%  |
| 3 | <b>repositorio.unac.edu.pe</b><br>Internet      | 2%  |
| 4 | <b>repositorio.unp.edu.pe</b><br>Internet       | <1% |
| 5 | <b>uwiener on 2023-11-06</b><br>Submitted works | <1% |
| 6 | <b>uwiener on 2023-01-22</b><br>Submitted works | <1% |
| 7 | <b>uwiener on 2023-03-30</b><br>Submitted works | <1% |
| 8 | <b>uwiener on 2025-01-03</b><br>Submitted works | <1% |