Vol.10 No.3 (2026): Journal Scientific MQRInvestigar ISSN: 2588–0659
https://doi.org/10.56048/MQR.2026.e544

Ergonomic Risk Factors Associated with Musculoskeletal Disorders Among Active-Duty Members of the Ecuadorian Air Force at COS2, Tena, Ecuador

Factores de Riesgo Ergonómicos Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos en Militares Activos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana del COS2, Tena, Ecuador

Autores:
Jaramillo-Chapa, Josselyn Dayana*
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Maestrante en salud y seguridad ocupacional con mención en prevención de los riesgos laborales
Tena – Ecuador
josselyn.jaramillo.14@est.ucacue.edu.ec
https://orcid.org/0009-0007-8223-6277

Cordero-Cabrera, Carlos Julio
UNIVERSIDADCATÓLICA DE CUENCA
Docente
Cuenca–Ecuador
carlos.cordero@ucacue.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-6373-6280

Fechas de recepción: 30-JUL-2026 aceptación: 04-AGOS-2026 publicación: 30-SEP-2026
*Autor de correspondencia: Jaramillo-Chapa, Josselyn Dayana
https://orcid.org/0000-0002-8695-5005
http://mqrinvestigar.com/

Resumen

La ergonomía busca prevenir lesiones y optimizar la relación entre el ambiente de trabajo y el individuo, lo cual es crucial en entornos militares debido a las altas exigencias físicas y operativas. Este estudio tuvo como objetivo identificar los factores de riesgo ergonómicos asociados a trastornos musculoesqueléticos (TME) en militares activos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana del COS2, Tena, Ecuador. Se realizó un estudio descriptivo, observacional y transversal. La población de estudio estuvo conformada por 80 militares activos. Se utilizaron el Cuestionario Nórdico Estandarizado para identificar la prevalencia y localización de TME, y el Cuestionario ERGOPAR para evaluar los factores de riesgo ergonómicos presentes en sus actividades diarias. Se realizaron análisis bivariados y un modelo de regresión logística ajustado por edad para identificar asociaciones significativas.

Resultados: En los últimos 12 meses, el 92,5 % de los participantes presentó molestias musculoesqueléticas en al menos una región corporal, mientras que el 78,8 % reportó síntomas en dos o más regiones. Las zonas más afectadas fueron la región lumbar (70,0 %), las rodillas (53,8 %) y el cuello (52,5 %).

Al analizar cada factor por separado, se observó que caminar durante dos horas o más se relacionó con molestias en caderas o piernas (OR = 6,65; IC 95 %: 1,85–23,94); la exposición a vibraciones durante 30 minutos o más, con molestias en muñecas o manos (OR = 4,16; IC 95 %: 1,29–13,47); trabajar de pie durante dos horas o más, con molestias en tobillos o pies (OR = 3,77; IC 95 %: 1,24–11,41); y el uso intensivo de los dedos durante dos horas o más, con molestias en muñecas o manos (OR = 2,96; IC 95 %: 1,01–8,66).

Después de considerar la edad, la exposición a vibraciones (OR ajustado = 4,70; IC 95 %: 1,37–16,18) y el uso intensivo de los dedos (OR ajustado = 3,38; IC 95 %: 1,08–10,60) continuaron relacionados con molestias en muñecas o manos. Sin embargo, al ajustar los resultados por la cantidad de comparaciones realizadas, ninguna asociación mantuvo significación estadística, por lo que estos hallazgos deben interpretarse como exploratorios.

La prevalencia de TME en el personal militar activo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana es muy alta, con la región lumbar, rodillas y cuello siendo las zonas más afectadas. Aunque la significación estadística se atenuó tras la corrección por multiplicidad, las vibraciones y el uso intensivo de los dedos muestran una asociación persistente con TME en muñecas/manos en el modelo ajustado por edad, sugiriendo que estos factores ergonómicos son importantes áreas de enfoque para futuras intervenciones preventivas en esta población.

Palabras Clave: Trastornos Musculoesqueléticos, Factores De Riesgo Ergonómicos, Militares Activos, Fuerza Aérea Ecuatoriana, Salud Ocupacional

Abstract

Ergonomics aims to prevent injuries and optimize the relationship between the work environment and the individual, which is crucial in military settings due to the high physical and operational demands. The objective of this study was to identify ergonomic risk factors associated with musculoskeletal disorders (MSDs) among active-duty military personnel of the Ecuadorian Air Force's COS2 unit in Tena, Ecuador. A descriptive, observational, cross-sectional study was conducted. The study population consisted of 80 active-duty military personnel. The Standardized Nordic Questionnaire was used to identify the prevalence and location of MSDs, and the ERGOPAR Questionnaire was used to assess the ergonomic risk factors present in their daily activities. Bivariate analyses and an age-adjusted logistic regression model were performed to identify significant associations.

Results: Over the past 12 months, 92.5% of participants experienced musculoskeletal discomfort in at least one body region, while 78.8% reported symptoms in two or more regions. The most commonly affected areas were the lower back (70.0%), the knees (53.8%), and the neck (52.5%).

When analyzing each factor separately, it was observed that walking for two hours or more was associated with discomfort in the hips or legs (OR = 6.65; 95% CI: 1.85–23.94); exposure to vibrations for 30 minutes or more was associated with discomfort in the wrists or hands (OR = 4.16; 95% CI: 1.29–13.47); working while standing for two hours or more was associated with discomfort in the ankles or feet (OR = 3.77; 95% CI: 1.24–11.41); and intensive use of the fingers for two hours or more was associated with discomfort in the wrists or hands (OR = 2.96; 95% CI: 1.01–8.66).

After adjusting for age, exposure to vibrations (adjusted OR = 4.70; 95% CI: 1.37–16.18) and intensive use of the fingers (adjusted OR = 3.38; 95% CI: 1.08–10.60) remained associated with discomfort in the wrists or hands. However, when the results were adjusted for the number of comparisons made, no association remained statistically significant; therefore, these findings should be interpreted as exploratory.

The prevalence of MSDs among active-duty personnel in the Ecuadorian Air Force is very high, with the lumbar region, knees, and neck being the most affected areas. Although statistical significance diminished after correction for multiplicity, vibrations and intensive use of the fingers show a persistent association with MSDs in the wrists and hands in the age-adjusted model, suggesting that these ergonomic factors are important areas of focus for future preventive interventions in this population.

Keywords: Musculoskeletal Disorders, Ergonomic Risk Factors, Active-Duty Military Personnel, Ecuadorian Air Force, Occupational Health

Introducción

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) representan un problema de salud global significativo, prevalentemente en poblaciones laboralmente activas, especialmente en profesiones que implican exposición a factores ergonómicos de riesgo, caracterizados como lesiones físicas o funcionales del aparato locomotor que pueden surgir o agravarse en el entorno laboral (Paredes Rizo & Vásquez Ubago, 2018); (Regalado García GN, 2023). Estas afecciones, que abarcan desde molestias menores hasta cuadros graves que pueden derivar en discapacidad permanente (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el trabajo, 2026); (Organización Mundial de la Salud , 2021)), impactan negativamente la productividad laboral y contribuyen a elevados índices de ausentismo y costos asociados (Paredes Rizo & Vásquez Ubago, 2018).

A nivel mundial, los TME son una preocupación creciente. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que aproximadamente el 59% de los trabajadores padecen TME de origen laboral. La OMS calcula que la prevalencia de estos trastornos en la población general oscila entre el 13.5% y el 47%, afectando a "1710 millones de personas" a nivel global y siendo la segunda causa de discapacidad laboral (Regalado García GN, 2023); (Paredes Rizo & Vásquez Ubago, 2018); (Quezada, 2025).

En Ecuador, la información sobre la magnitud de los TME en el ámbito laboral es limitada, y aún más escasa en el ámbito militar (Alvear Flores & Mora Quezada, 2025). A pesar de ello, estudios previos han comenzado a abordar la prevalencia de TME en el personal militar. Por ejemplo, Moyano y Del Salto (2023) encontraron que el "personal militar del área operativa presentó una mayor prevalencia de TME, debido a que sus actividades laborales predisponen al desarrollo de sintomatología muscular a consecuencia de sus condiciones de trabajo y no contar con estrategias de prevención (Moyano, 2023). Más recientemente, un estudio en la Fuerza Terrestre del Ecuador reveló una prevalencia de 686 TME por cada 1000 personas, con las regiones lumbar, rodillas y cuello como las más afectadas, y una relación significativa con el tiempo de servicio (Alvear Flores & Mora Quezada, 2025)

Los TME son definidos como dolencias de origen laboral que afectan el aparato locomotor, pudiendo ser físicas o funcionales (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el trabajo, 2026); (Paredes Rizo & Vásquez Ubago, 2018). La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce diversas patologías bajo esta denominación, incluyendo problemas en articulaciones, huesos, músculos, columna vertebral y en sistemas o regiones corporales específicas (Organización Mundial de la Salud , 2021). La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) los describe como alteraciones corporales causadas por el trabajo o su entorno (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social - España, 2019). Entre los TME más comunes en el personal militar se encuentran la lumbalgia, tendinitis, lesiones de rodilla y problemas cervicales (Ríos García, 2018), que pueden ir

desde dolores leves hasta incapacidades permanentes (Organización Mundial de la Salud , 2021).

El personal militar está sometido a una carga física considerable y constante, que incluye un excesivo y constante entrenamiento físico. (Miranda Mayo J. J., 2025) Las actividades inherentes a su profesión, como marchas prolongadas, levantamiento de cargas, entrenamiento físico extenuante, posturas forzadas, entre otras, así como el porte de equipos especiales de peso considerable exponen a los militares a factores laborales que pueden desencadenar síntomas osteomusculares (Quezada, 2025). Esta exposición continua puede resultar en "lesiones o afectaciones en su estructura óseo muscular", impactando principalmente la espalda, el cuello, los hombros y las extremidades (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el trabajo, 2026).

Los TME están fuertemente influenciados por factores ergonómicos asociados a las condiciones de trabajo. Un estudio identificó que realizar "movimientos repetitivos durante más de 10 minutos ($OR = 1.86$, $p < 0.001$)" y "manipular cargas al menos ocasionalmente ($OR = 1.66$, $p = 0.028$)" son variables estadísticamente significativas en el desarrollo de TME en militares (Alvear Flores & Mora Quezada, 2025). Otros factores mencionados incluyen "entrenamiento físico intenso, alto kilometraje de carrera, inicio rápido de la actividad al inicio del entrenamiento físico y actividades con carga de peso", así como "posturas forzadas". Estos elementos biomecánicos y ambientales repercuten directamente en la salud musculoesquelética del personal. (Alvear Flores & Mora Quezada, 2025) (Bounds, 2024)

En este contexto, la salud ocupacional adquiere una relevancia fundamental, ya que sus actividades están intrínsecamente ligadas al desarrollo de TME (Ríos García, 2018). Una gestión efectiva de la salud ocupacional es crucial para identificar y mitigar los factores de riesgo inherentes, protegiendo la capacidad operativa y el bienestar del personal (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el trabajo, 2026)

A pesar de la creciente evidencia sobre los TME en poblaciones militares, existe un vacío de conocimiento específico respecto a los factores de riesgo ergonómicos asociados a estos trastornos en el personal de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Los estudios existentes en Ecuador se han enfocado principalmente en la Fuerza Terrestre y sus actividades operativas (Alvear Flores & Mora Quezada, 2025) (Moyano, 2023) (Quezada, 2025)La Fuerza Aérea posee características y demandas laborales que pueden diferir en términos de posturas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas, lo que justifica una investigación específica en este sector para comprender mejor la naturaleza de los TME y sus factores desencadenantes.

Estado de arte

La labor militar, inherente a su naturaleza, expone al personal a una amplia gama de demandas físicas y psicológicas que impactan significativamente en su salud ocupacional. La salud laboral en este contexto abarca no solo el bienestar físico, sino también el mental y social, siendo crucial para el mantenimiento de la operatividad y el bienestar individual del personal. (Bounds, 2024) La investigación en este campo es esencial para desarrollar estrategias preventivas y mejorar la calidad de vida de los miembros de las fuerzas armadas.

Dentro del perfil epidemiológico de las patologías que afectan al personal militar, los trastornos musculoesqueléticos (TME) se han identificado consistentemente como el principal problema de salud ocupacional. Numerosos estudios longitudinales y revisiones sistemáticas confirman la alta prevalencia de lesiones musculoesqueléticas, considerándolas un problema crítico para la salud de los militares en servicio activo. Estas lesiones, que van desde esguinces y distensiones hasta condiciones más graves, son la principal causa de morbilidad, discapacidad, hospitalización, consultas ambulatorias y bajas, impactando negativamente la movilidad, la capacidad de trabajo y la efectividad operativa de las unidades. (Godoy-López, 2022)

Los factores de riesgo ergonómicos son determinantes clave en la aparición de estos TME en el ámbito militar. Las tareas cotidianas de los militares a menudo implican una sobrecarga física considerable, incluyendo el levantamiento de cargas pesadas, el uso prolongado de equipo táctico, y la repetición de movimientos exigentes. Además, el riguroso régimen de entrenamiento al que son sometidos los soldados, diseñado para prepararlos para situaciones extremas, también los expone a un alto riesgo de lesiones musculoesqueléticas, como tendinitis y fracturas por estrés, especialmente cuando no se respetan los tiempos de recuperación adecuados. (Murphy, 2023) La ergonomía, que busca optimizar los sistemas sociotécnicos, es fundamental para adaptar las actividades al contexto militar y prevenir estos daños.

La importancia de comprender a fondo estos factores de riesgo y su impacto ha llevado al desarrollo de diversas metodologías de evaluación. La implementación de programas de prevención y manejo de lesiones, así como el monitoreo sistemático, son elementos indispensables para el éxito de cualquier estrategia preventiva. Para identificar de manera específica los TME y los factores de riesgo ergonómicos en poblaciones laborales, se utilizan herramientas estandarizadas como el Cuestionario Nórdico de Síntomas Musculoesqueléticos y el Método ERGOPAR. (Ventimilla, 2023) (Villanueva & Martinez, 2017)

El Cuestionario Nórdico es ampliamente reconocido por su utilidad en la detección de síntomas musculoesqueléticos en diferentes segmentos corporales y ha sido validado en múltiples poblaciones ocupacionales. Por su parte, el Método ERGOPAR se enfoca en la

evaluación de riesgos ergonómicos específicos asociados a las posturas, movimientos repetitivos, manejo de cargas y fuerzas aplicadas en el puesto de trabajo. La combinación de estas herramientas permite una evaluación integral, tanto de la percepción de síntomas por parte del individuo como de la identificación objetiva de los riesgos en su entorno laboral. (ISTAS-CCOO, 2014)

A pesar de la extensa literatura sobre salud ocupacional militar a nivel internacional, liderada principalmente por Estados Unidos y con contribuciones de Europa y Latinoamérica, existe una brecha significativa en la investigación específica sobre factores de riesgo ergonómicos y TME en el contexto de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE), particularmente en unidades como el COS2 en Tena, Ecuador. Esta falta de datos contextualizados dificulta la implementación de programas de prevención y promoción de la salud adaptados a las particularidades de este grupo. Por tanto, se hace necesario un estudio que explore estos factores de riesgo en esta población específica para generar evidencia que contribuya a la formulación de intervenciones dirigidas.

Material y métodos

Material

Para la recolección de datos se emplearon dos cuestionarios estandarizados y una sección de datos sociodemográficos y laborales:

1. Cuestionario de Datos Sociodemográficos y Laborales: Diseñado específicamente para este estudio, recopiló información relevante como edad, sexo, tiempo de servicio en la institución, tiempo en el puesto actual, tipo de puesto de trabajo y horas de trabajo diarias.
2. Cuestionario Nórdico de Trastornos Musculoesqueléticos (NMQ - Nordic Musculoskeletal Questionnaire): Este instrumento validado internacionalmente se utilizó para identificar la presencia de síntomas musculoesqueléticos en diferentes regiones del cuerpo (cuello, hombros, codos, muñecas/manos, espalda alta, espalda baja, caderas/muslos, rodillas, tobillos/pies). El cuestionario consta de preguntas dicotómicas (Sí/No) sobre la presencia de dolor, molestia o entumecimiento en cada región durante los últimos 12 meses y los últimos 7 días, así como preguntas sobre limitación funcional debido a estos síntomas. La aplicación de este cuestionario permite determinar la prevalencia y localización de los trastornos musculoesqueléticos auto-referidos por los participantes.
3. El Cuestionario Ergopar, se empleó para evaluar los factores de riesgo ergonómicos presentes en los puestos de trabajo de los militares. Este cuestionario permite cuantificar la exposición a diferentes tipos de riesgos ergonómicos. Generalmente, abarca dimensiones como:
    a. Posturas Forzadas: Mide la frecuencia y duración de posturas inadecuadas del tronco, cuello y extremidades superiores e inferiores (ej. mantener el cuello flexionado, brazos elevados, estar de pie por periodos prolongados).
    b. Movimientos Repetitivos: Evalúa la frecuencia de tareas que implican movimientos repetitivos de manos, muñecas, brazos u hombros.
    c. Manejo Manual de Cargas: Indaga sobre la manipulación de objetos pesados, incluyendo levantamiento, empuje, arrastre y transporte (ej. levantar materiales que pesan más de 3 kg).
    d. Fuerza Excesiva: Mide la necesidad de aplicar fuerza considerable en las tareas laborales.
    e. Factores Ambientales: Considera aspectos como la iluminación, temperatura, ruido y vibraciones que podrían influir en el confort y la salud musculoesquelética.
    f. Organización del Trabajo: Cuestiona sobre aspectos como el ritmo de trabajo, la autonomía, y la posibilidad de realizar pausas activas.

La combinación de estos instrumentos permite establecer asociaciones entre la exposición a factores de riesgo ergonómicos y la presencia de trastornos musculoesqueléticos en la población estudiada.

Métodos

Diseño del Estudio

Se realizó un estudio observacional de enfoque cuantitativo, con diseño analítico de corte transversal, cuyo propósito fue determinar la asociación entre los factores de riesgo ergonómicos y la presencia de trastornos musculoesqueléticos en militares activos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana pertenecientes al Centro de Operaciones Sectorial No. 2 (COS2), ubicado en la ciudad de Tena, provincia de Napo, Ecuador.

Población y Muestra

La población de estudio estuvo conformada por la totalidad de militares activos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana adscritos al COS2 en Tena, Ecuador. Se utilizaron los siguientes criterios:
Criterios de Inclusión:

- Militares activos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana asignados al COS2 en Tena, Ecuador, durante el período de estudio.
- Personal militar con al menos un año de servicio continuo en sus funciones actuales.
- Mayores de 18 años.
- Que acepten participar voluntariamente en el estudio mediante la firma de un consentimiento informado.

Criterios de Exclusión:

- Personal militar con antecedentes de trastornos musculoesqueléticos preexistentes o lesiones traumáticas graves no relacionadas con el ambiente laboral.
- Aquellos que se encuentren en licencia médica, comisión de servicio fuera del COS2 o en periodo de vacaciones durante la recolección de datos.
- Personal que no complete de manera adecuada los instrumentos de recolección de datos.

Dado que la población es de un tamaño manejable, se buscó incluir a la mayor cantidad posible de militares que cumplan los criterios de inclusión. La muestra final está compuesta por 80 militares activos, asegurando representatividad dentro de la población accesible.

Procedimiento

Previa autorización institucional de las autoridades competentes de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, se coordinó la aplicación de los instrumentos en horarios que no interfirieran con las actividades operacionales del personal militar.
Por lo que se procedió a enviar mediante correo el link para realizar la encuesta online. Los participantes recibieron información sobre los objetivos del estudio, el carácter voluntario de

su participación, la confidencialidad de los datos y la posibilidad de retirarse en cualquier momento sin consecuencias.

Análisis de Datos

Los datos recolectados fueron codificados y procesados utilizando el software estadístico SPSS versión 25.0. Se realizó un análisis descriptivo para todas las variables, presentando frecuencias absolutas y relativas para variables cualitativas, y medias y desviaciones estándar para variables cuantitativas. La prevalencia de TME se calculó a partir de las respuestas del Cuestionario Nórdico. Para analizar la asociación entre los factores de riesgo ergonómicos (evaluados con ERGOPAR) y la presencia de TME, se utilizaron pruebas estadísticas como chi-cuadrado para variables categóricas y regresión logística para predecir el TME.

La variable dependiente fue la presencia de síntomas musculoesqueléticos, evaluada mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Se registraron molestias durante los últimos 12 meses, molestias durante los últimos 7 días y limitación de actividades en nueve regiones: cuello, hombros, codos, muñecas/manos, región lumbar, región dorsal, caderas/piernas, rodillas y tobillos/pies. El instrumento identifica síntomas autorreportados y no sustituye un diagnóstico clínico.

La exposición ergonómica se evaluó mediante 24 ítems del bloque de riesgos de ERGOPAR. Cada ítem se respondió según el tiempo de exposición durante la jornada: 1 = nunca o menos de 30 minutos; 2 = entre 30 minutos y 2 horas; 3 = entre 2 y 4 horas; y 4 = más de 4 horas. Para el análisis inferencial no se generó un “nivel global de riesgo”, porque el cuestionario describe duración de exposiciones heterogéneas. Se construyeron variables dicotómicas definidas antes del contraste: exposición prolongada (≥2 horas; categorías 3–4) para trabajo sentado, trabajo de pie, caminar y uso intensivo de dedos; y exposición presente (≥30 minutos; categorías 2–4) para posturas menos frecuentes, vibraciones y manipulación manual de cargas. Se analizaron únicamente aquellas relaciones entre exposición ergonómica y región corporal que tenían una justificación biomecánica.

La consistencia interna del bloque adaptado de 24 ítems se exploró mediante alfa de Cronbach. Este coeficiente se interpretó únicamente como descriptor de homogeneidad de las respuestas y no como prueba de unidimensionalidad o validez de constructo, debido a que los ítems representan exposiciones ergonómicas distintas.

Resultados

Características De La Población

La población estuvo conformada por 80 militares activos del Centro de Operaciones Sectorial No. 2 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. El grupo etario predominante fue el de 25 a 34 años (41,3 %), seguido del grupo de 35 a 44 años (37,5 %), lo que indica que la mayor parte del personal se encuentra en edades laboralmente activas y con altas demandas físicas. Respecto al sexo, predominó el masculino (85,0 %), reflejando la composición habitual del personal militar.

En cuanto al estado civil, el 48,8 % de los participantes manifestó estar casado, seguido del 32,5 % de solteros. El grado militar más frecuente fue Cabo Segundo (25,0 %), seguido de Sargento Segundo (22,5 %) y Cabo Primero (21,3 %), concentrando estos tres grados cerca del 69 % de la muestra.

En relación con el área de trabajo, el mayor porcentaje correspondió al área operativa (18,8 %), seguida por Logística y Seguridad (16,3 % cada una), lo que evidencia que la mayoría del personal desempeña actividades con potencial exposición a exigencias físicas y ergonómicas.

Respecto a la experiencia laboral, el 31,3 % indicó desempeñar sus funciones actuales desde hace más de 15 años, mientras que el 21,3 % reportó entre 1 y 5 años de permanencia en el cargo. En cuanto a la organización del trabajo, predominó una jornada laboral de 8 a 12 horas (47,5 %), seguida por jornadas de 8 horas (42,5 %). Asimismo, el 37,5 % manifestó laborar en un horario mixto, seguido del horario diurno (35,0 %) y del rotativo (27,5 %).

Tabla 1

Características sociodemográficas y laborales de los militares activos del COS2 (n = 80)

Variable	Categoría	n (%)
Edad	18–24 años	2 (2,5)
	25–34 años	33 (41,3)
	35–44 años	30 (37,5)
	45–54 años	15 (18,8)
Sexo	Masculino	68 (85,0)
	Femenino	12 (15,0)
Estado civil	Soltero	26 (32,5)
	Casado	39 (48,8)
	Unión libre	7 (8,8)
	Divorciado	8 (10,0)
Grado militar	Soldado	5 (6,3)

Variable	Categoría	n (%)
	Cabo segundo	20 (25,0)
	Cabo primero	17 (21,3)
	Sargento segundo	18 (22,5)
	Sargento primero	6 (7,5)
	Suboficial segundo	6 (7,5)
	Suboficial primero	3 (3,8)
	Suboficial mayor	1 (1,3)
	Subteniente	3 (3,8)
	Teniente coronel	1 (1,3)
Área de trabajo	Administrativo	7 (8,8)
	Operativo	15 (18,8)
	Logística	13 (16,3)
	Mantenimiento	6 (7,5)
	Seguridad	13 (16,3)
	Sanidad	9 (11,3)
	Comunicaciones	5 (6,3)
	Otro	12 (15,0)
Tiempo en funciones	Menos de 1 año	12 (15,0)
	1–5 años	17 (21,3)
	6–10 años	16 (20,0)
	11–15 años	10 (12,5)
	Más de 15 años	25 (31,3)
Horario habitual	Diurno	28 (35,0)
	Rotativo	22 (27,5)
	Mixto	30 (37,5)
Jornada laboral	8 horas	34 (42,5)
	8–12 horas	38 (47,5)
	Más de 12 horas	8 (10,0)

Nota. Los porcentajes se calcularon sobre el total de 80 participantes. Debido al redondeo, algunos porcentajes pueden no sumar exactamente 100 %.

En relación con las características antropométricas, los participantes presentaron un peso promedio de 77,10 ± 15,39 kg, una talla media de 1,69 ± 0,06 m y un índice de masa corporal (IMC) promedio de 26,88 ± 4,58 kg/m². De acuerdo con la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2024) (WHO, 2000), este valor promedio corresponde a la categoría de sobrepeso, lo que indica que, en promedio, la población estudiada presenta un estado nutricional por encima del rango considerado normal.

Tabla 2

Características antropométricas de la población estudiada (n = 80)

Variable	Media ± DE	Mínimo	Máximo
Peso (kg)	77,10 ± 15,39	55,00	180,00
Talla (m)	1,69 ± 0,06	1,56	1,82
Índice de masa corporal (kg/m²)	26,88 ± 4,58	21,30	56,81

Nota. DE = desviación estándar. Se recomienda verificar el valor máximo de peso antes del envío definitivo del manuscrito por su influencia potencial sobre la media y la dispersión.

Confiabilidad Exploratoria Del Bloque ERGOPAR

Se evaluó la consistencia interna del cuestionario ERGOPAR mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. (Cronbach, 1951) El instrumento estuvo conformado por 24 ítems y presentó un Alfa de Cronbach de 0,868, mientras que el Alfa basado en elementos estandarizados fue de 0,891. Estos valores evidencian una buena consistencia interna, indicando que los ítems presentan una adecuada homogeneidad para medir los factores de riesgo ergonómicos en los militares activos del COS2.

Tabla 3

Tabla de Consistencia interna del cuestionario ERGOPAR

Estadístico	Resultado
Número de ítems	24
Alfa de Cronbach	0,868
Alfa de Cronbach basado en elementos estandarizados	0,891
Interpretación	Buena consistencia interna

Prevalencia De Síntomas Musculoesqueléticos

La prevalencia de trastornos musculoesqueléticos durante los últimos 12 meses mostró que la región anatómica más afectada fue la región lumbar, con una frecuencia del 70,0 % (56/80), seguida por las rodillas (53,8 %) y el cuello (52,5 %). En contraste, las menores prevalencias se observaron en los codos (12,5 %) y en la región de caderas/piernas (16,3 %). Asimismo, el 36,3 % de los participantes reportó molestias en los hombros, el 37,5 % en la región dorsal y el 27,5 % en muñecas y tobillos/pies.

Tabla 4

Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en los últimos 12 meses según la región anatómica en militares activos del Centro de Operaciones Sectorial No. 2 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, Tena, Ecuador (n = 80)

Región anatómica	Sí n (%)	No n (%)
Cuello	42 (52,5)	38 (47,5)
Hombros	29 (36,3)	51 (63,7)
Codos	10 (12,5)	70 (87,5)
Muñecas	22 (27,5)	58 (72,5)
Región lumbar	56 (70,0)	24 (30,0)
Región dorsal	30 (37,5)	50 (62,5)
Caderas/Piernas	13 (16,3)	67 (83,8)
Rodillas	43 (53,8)	37 (46,3)
Tobillos/Pies	22 (27,5)	58 (72,5)

Nota. Elaboración propia a partir del Cuestionario Nórdico Estandarizado aplicado a militares activos del COS2 (n = 80)

Prevalencia Y Repercusión De Síntomas Musculoesqueléticos

Durante los últimos 12 meses, 74 participantes (92,5 %) presentaron síntomas en al menos una región y 63 (78,8 %) en dos o más regiones. La mediana fue de tres regiones afectadas (RIC: 2–5). En los últimos siete días, 59 participantes (73,8 %) reportaron síntomas y 51 (63,8 %) manifestaron limitación funcional en al menos una región. La región lumbar presentó la mayor prevalencia anual, reciente y de limitación funcional. Además, 31 participantes (38,8 %) redujeron actividades, 16 (20,0 %) refirieron cambio de trabajo o funciones relacionado con los problemas y 11 (13,8 %) habían requerido hospitalización.

Tabla 4

Prevalencia y repercusión de síntomas musculoesqueléticos por región anatómica (n = 80)

Región anatómica	Últimos 12 meses n (%)	Últimos 7 días n (%)	Limitación funcional n (%)
Cuello	42 (52,5)	22 (27,5)	12 (15,0)
Hombros	29 (36,3)	14 (17,5)	12 (15,0)
Codos	10 (12,5)	5 (6,3)	3 (3,8)
Muñecas/manos	22 (27,5)	12 (15,0)	7 (8,8)
Región lumbar	56 (70,0)	40 (50,0)	32 (40,0)
Región dorsal	30 (37,5)	16 (20,0)	10 (12,5)
Caderas/piernas	13 (16,3)	13 (16,3)	11 (13,8)

Región anatómica	Últimos 12 meses n (%)	Últimos 7 días n (%)	Limitación funcional n (%)
Rodillas	43 (53,8)	25 (31,3)	21 (26,3)
Tobillos/pies	22 (27,5)	15 (18,8)	13 (16,3)

Nota. Resultados del Cuestionario Nórdico Estandarizado. La limitación funcional corresponde al impedimento para realizar actividades en la región señalada.

Exposición A Factores De Riesgo Ergonómicos

La exposición más frecuente fue el trabajo sentado: 65 % permanecía sentado dos horas o más. El 51 % mantenía el cuello inclinado hacia delante al menos 30 minutos, el 40 % utilizaba intensivamente los dedos durante al menos 30 minutos y el 35 % sostenía o presionaba objetos durante ese periodo.

Tabla 5

Tiempo de exposición a factores ergonómicos seleccionados (n = 80)

Factor ergonómico	≥30 minutos n (%)	≥2 horas n (%)
Trabajo sentado	64 (80,0)	52 (65,0)
Caminar	53 (66,3)	17 (21,3)
Cuello inclinado hacia delante	41 (51,3)	14 (17,5)
Trabajo de pie	33 (41,3)	18 (22,5)
Uso intensivo de los dedos	32 (40,0)	20 (25,0)
Sostener o presionar objetos	28 (35,0)	12 (15,0)
Girar el cuello	28 (35,0)	6 (7,5)
Transportar cargas >3 kg	23 (28,8)	6 (7,5)
Empujar/arrastrar cargas >3 kg	18 (22,5)	4 (5,0)
Levantar cargas >3 kg	17 (21,3)	2 (2,5)
Vibraciones o impactos	15 (18,8)	2 (2,5)

Nota. Las columnas no representan categorías mutuamente excluyentes: la exposición ≥2 horas está contenida dentro de la exposición ≥30 minutos.

Análisis Bivariado

Se evaluaron 19 asociaciones preespecificadas. Cuatro presentaron significación nominal: caminar ≥2 horas con síntomas en caderas/piernas, trabajo de pie ≥2 horas con síntomas en tobillos/pies, vibraciones ≥30 minutos con síntomas en muñecas/manos y uso intensivo de dedos ≥2 horas con síntomas en muñecas/manos. El empuje o arrastre de cargas mostró un resultado limítrofe para dolor lumbar: la prueba de Pearson fue significativa, pero el IC 95 % incluyó 1 y la prueba exacta no fue concluyente. Ninguna asociación mantuvo un valor q

< 0,05 después de la corrección de Benjamini-Hochberg; por tanto, los hallazgos se interpretaron como exploratorios.

Tabla 6

Asociaciones entre exposiciones ergonómicas y síntomas lumbares o de miembros inferiores

Exposición	Desenlace	Sí/total expuestos (%)	Sí/total no expuestos (%)	OR (IC 95 %)	p	q
Trabajo sentado ≥2 h	Dolor lumbar	35/52 (67,3)	21/28 (75,0)	0,69 (0,24–1,93)	0,474	0,566
Trabajo de pie ≥2 h	Dolor de rodillas	11/18 (61,1)	32/62 (51,6)	1,47 (0,51–4,30)	0,477	0,566
Trabajo de pie ≥2 h	Dolor de tobillos/pies	9/18 (50,0)	13/62 (21,0)	3,77 (1,24–11,41)	0,033*	0,165
Caminar ≥2 h	Dolor de caderas/piernas	7/17 (41,2)	6/63 (9,5)	6,65 (1,85–23,94)	0,005*	0,091
Caminar ≥2 h	Dolor de rodillas	11/17 (64,7)	32/63 (50,8)	1,78 (0,59–5,39)	0,307	0,449
Subir/bajar niveles ≥30 min	Dolor de rodillas	20/39 (51,3)	23/41 (56,1)	0,82 (0,34–1,99)	0,666	0,703
Trabajo de rodillas ≥30 min	Dolor de rodillas	11/20 (55,0)	32/60 (53,3)	1,07 (0,39–2,96)	0,897	0,897
Tronco inclinado hacia delante ≥30 min	Dolor lumbar	17/21 (81,0)	39/59 (66,1)	2,18 (0,65–7,35)	0,202	0,418
Levantamiento de cargas >3 kg ≥30 min	Dolor lumbar	13/17 (76,5)	43/63 (68,3)	1,51 (0,44–5,22)	0,512	0,572
Transporte de cargas >3 kg ≥30 min	Dolor lumbar	19/23 (82,6)	37/57 (64,9)	2,57 (0,77–8,59)	0,118	0,280
Empuje/arrastre de cargas >3 kg ≥30 min	Dolor lumbar	16/18 (88,9)	40/62 (64,5)	4,40 (0,93–20,93)	0,047†	0,165

Nota. OR = razón de momios; IC = intervalo de confianza; q = valor ajustado mediante Benjamini-Hochberg. * Prueba exacta de Fisher. † Resultado limítrofe: chi-cuadrado de Pearson p = 0,047, pero Fisher p = 0,077 y el IC 95 % incluyó 1.

Tabla 7

Asociaciones entre exposiciones ergonómicas y síntomas cervicales, dorsales o de miembros superiores

Exposición	Desenlace	Sí/total expuestos (%)	Sí/total no expuestos (%)	OR (IC 95 %)	p	q
Cuello inclinado hacia delante ≥30 min	Dolor de cuello	24/41 (58,5)	18/39 (46,2)	1,65 (0,68–3,99)	0,268	0,444
Cuello inclinado hacia un lado ≥30 min	Dolor de cuello	16/23 (69,6)	26/57 (45,6)	2,73 (0,97–7,63)	0,052	0,165
Giro de cuello ≥30 min	Dolor de cuello	17/28 (60,7)	25/52 (48,1)	1,67 (0,66–4,25)	0,280	0,444
Giro de tronco ≥30 min	Dolor dorsal	8/13 (61,5)	22/67 (32,8)	3,27 (0,96–11,18)	0,065*	0,175
Brazos/manos elevados ≥30 min	Dolor de hombros	6/12 (50,0)	23/68 (33,8)	1,96 (0,57–6,75)	0,336*	0,456
Muñecas dobladas/giradas ≥30 min	Dolor de muñecas/manos	7/17 (41,2)	15/63 (23,8)	2,24 (0,73–6,91)	0,220*	0,418
Uso intensivo de dedos ≥2 h	Dolor de muñecas/manos	9/20 (45,0)	13/60 (21,7)	2,96 (1,01–8,66)	0,043	0,165

Exposición	Desenlace	Sí/total expuestos (%)	Sí/total no expuestos (%)	OR (IC 95 %)	p	q
Vibraciones/impactos ≥30 min	Dolor de muñecas/manos	8/15 (53,3)	14/65 (21,5)	4,16 (1,29–13,47)	0,023*	0,165

Nota. OR = razón de momios; IC = intervalo de confianza; q = valor ajustado mediante Benjamini-Hochberg. * Prueba exacta de Fisher.

Análisis Multivariable

En el análisis ajustado por edad, la exposición a vibraciones o impactos durante 30 minutos o más y el uso intensivo de los dedos durante dos horas o más continuaron asociados con molestias en muñecas y manos. La edad no mostró una relación estadísticamente significativa. En conjunto, el modelo fue significativo (χ^2 = 11,77; gl = 3; p = 0,008) y presentó una capacidad aceptable para diferenciar entre los participantes con y sin síntomas (AUC = 0,728), aunque su capacidad explicativa fue limitada (R^2 de McFadden = 0,125).

Tabla 8

Regresión logística binaria para síntomas en muñecas/manos durante los últimos 12 meses

Variable	OR ajustado	IC 95 %	p
Vibraciones o impactos ≥30 min	4,70	1,37–16,18	0,014
Uso intensivo de los dedos ≥2 h	3,38	1,08–10,60	0,037
Edad (incremento de una categoría)	0,60	0,29–1,22	0,157

Nota. Modelo ajustado mutuamente por las variables mostradas. OR = razón de momios; IC = intervalo de confianza. N = 80; eventos = 22.

Discusión

El presente estudio identificó una elevada carga de síntomas musculoesqueléticos en militares activos del COS2. Más de nueve de cada diez participantes reportaron molestias en al menos una región durante los últimos 12 meses y cerca de ocho de cada diez presentaron afectación multisito. La región lumbar fue la más comprometida, seguida por rodillas y cuello. Estos hallazgos son congruentes con la importancia mundial del dolor lumbar y con la naturaleza multifactorial de los TME ocupacionales (Cotrina & Galindez, 2024) (Alvear Flores & Mora Quezada, 2025) (Pacheco & Monica, 2023)

La elevada frecuencia de molestias lumbares (70%) y de limitación funcional en esta región (40 %) es especialmente importante en el ámbito militar, porque puede afectar el desempeño físico y operativo del personal. Actividades como permanecer de pie por periodos prolongados, desplazarse, transportar equipos, mantener posturas forzadas y realizar tareas administrativas pueden aumentar la carga sobre la columna. Además, la evidencia señala que la manipulación de cargas, las posturas inadecuadas del tronco y la exposición repetida

pueden favorecer la aparición de dolor lumbar, aunque su efecto depende de la intensidad, el tiempo de exposición, los periodos de recuperación y otros factores personales y laborales.

La presente investigación examinó la asociación entre factores de riesgo ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos (TME) en militares activos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Los hallazgos revelaron una alta prevalencia de sintomatología musculoesquelética, con un 92,5% de los participantes reportando síntomas en al menos una región corporal durante los últimos 12 meses, y un 78,8% experimentando afectación multisitio. Estas cifras son notablemente altas y superan o son comparables a las reportadas en otras poblaciones laborales de alto riesgo, incluyendo el personal policial y militar. Por ejemplo, estudios en personal policial han mostrado que la mayoría del personal presenta dolor en diferentes zonas corporales, y la prevalencia de TME en trabajadores expuestos a factores de riesgo ergonómicos puede ser muy elevada**.** (Cotrina & Galindez, 2024) (Alvear Flores & Mora Quezada, 2025)La alta prevalencia de TME en esta población militar activa subraya la importancia de considerar la salud ocupacional en el contexto militar, un área que requiere atención específica debido a las demandas únicas de sus funciones.

Las regiones corporales más afectadas en nuestra muestra fueron la región lumbar (70,0%), rodillas (53,8%) y cuello (52,5%). Esta distribución de TME es consistente con la literatura existente sobre poblaciones con altas exigencias físicas. La región lumbar es frecuentemente reportada como la más afectada en trabajos que implican posturas forzadas y manipulación manual de cargas. En contextos militares y policiales, actividades como la conducción, el uso de chalecos antibalas, el transporte de equipo pesado y las posturas prolongadas bajo estrés pueden contribuir directamente a problemas lumbares y cervicales (Godoy-López, 2022) (Moyano, 2023)**.** La prevalencia de dolor de rodilla también es esperable en una población militar que realiza actividades que involucran caminar, correr, saltar y levantar peso, imponiendo una considerable carga sobre las articulaciones de las extremidades inferiores. (Ramos Martínez, 2022)

Los análisis iniciales identificaron varias relaciones entre las exposiciones ergonómicas y las molestias musculoesqueléticas. Caminar durante dos horas o más se asoció con una mayor posibilidad de presentar molestias en caderas o piernas (OR = 6,65; IC 95 %: 1,85–23,94). Este resultado podría explicarse porque los desplazamientos prolongados, especialmente cuando se combinan con el transporte de equipos, aumentan la carga física sobre las articulaciones y los músculos de los miembros inferiores. La evidencia reciente señala que la exposición ocupacional a cargas biomecánicas puede contribuir al desarrollo de alteraciones musculoesqueléticas de cadera y rodilla (Orr, Pope, Lopes, & Leyk, 2021).

El hallazgo más consistente fue la relación de las vibraciones o impactos y del uso intensivo de los dedos con síntomas en muñecas/manos. Ambas exposiciones conservaron asociación en el modelo ajustado por edad. Desde el punto de vista biomecánico, las vibraciones pueden incrementar la demanda de agarre y transmitir energía al complejo mano-muñeca, mientras que el uso intensivo de los dedos implica repetición y menor oportunidad de recuperación.

La evidencia epidemiológica reconoce la repetición, la fuerza y la vibración como componentes relevantes de los TME de miembros superiores. (Greggi, Visconti, Albanese, & Beatrice, 2024)

Asimismo, el uso intensivo de los dedos en tareas de digitación y accionamiento de controles durante dos horas o más se asoció con molestias en muñecas o manos (OR = 2,96; IC 95 %: 1,01–8,66). Esta asociación continuó siendo significativa después de ajustar por edad (OR ajustado = 3,38; IC 95 %: 1,08–10,60). Este resultado puede estar relacionado con actividades repetitivas realizadas en ordenadores, botoneras, mandos, calculadoras, equipos de comunicación u otros dispositivos. La repetición, la falta de recuperación y las posturas mantenidas de la mano y la muñeca pueden favorecer la aparición de molestias musculoesqueléticas. (European Agency for Safety and Health at Work, 2019)

Si bien algunas asociaciones alcanzaron significación estadística en los análisis bivariados, ninguna permaneció significativa tras el ajuste por comparaciones múltiples mediante el procedimiento de Benjamini–Hochberg. Este hallazgo indica que las asociaciones observadas podrían representar señales relevantes, aunque la evidencia disponible no permite descartar que se deban al azar. La pérdida de significación puede estar relacionada con la potencia estadística limitada, derivada del tamaño muestral, así como con el número de contrastes efectuados. Por consiguiente, los resultados deben interpretarse como exploratorios y no como relaciones confirmatorias. Se requieren estudios posteriores con muestras de mayor tamaño y diseños longitudinales que permitan evaluar la consistencia, temporalidad y posible causalidad de estas asociaciones.

La corrección de Benjamini–Hochberg permitió controlar la tasa de falsos descubrimientos y reducir la probabilidad de considerar significativos resultados atribuibles al azar (Benjamini & Hochberg, 1995).

La comprensión de estos factores de riesgo es fundamental para la implementación de medidas preventivas y de control en el entorno militar. La ergonomía en el contexto militar no solo mejora la salud y el bienestar del personal, sino que también contribuye a la eficiencia operativa y la seguridad. Medidas como la optimización de equipos, el diseño de puestos de trabajo, la rotación de tareas y la educación sobre posturas correctas y técnicas de manipulación de cargas son esenciales para mitigar el impacto de estos riesgos.

Conclusiones

Los resultados destacan una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en militares activos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, principalmente en la región lumbar, rodillas y cuello. Se identificaron asociaciones entre factores ergonómicos específicos como caminar prolongadamente, trabajo de pie, vibraciones y uso intensivo de los dedos, y molestias en las regiones corporales correspondientes. Aunque la significación estadística se atenuó tras la corrección por multiplicidad, estos hallazgos proporcionan una base importante para futuras investigaciones y la implementación de programas de salud ocupacional y prevención de TME adaptados a las exigencias del personal militar.

Los resultados deben interpretarse con cautela debido a varias limitaciones metodológicas. El diseño transversal no permite establecer una relación temporal ni causal entre los factores ergonómicos y los síntomas musculoesqueléticos. Además, la investigación se realizó en una sola unidad militar, por lo que los hallazgos no pueden generalizarse a toda la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Tanto el Cuestionario Nórdico como el ERGOPAR se basaron en información autorreportada, lo que puede generar sesgos de recuerdo o clasificación. El Cuestionario Nórdico identifica síntomas, pero no confirma diagnósticos clínicos, mientras que el ERGOPAR permitió estimar el tiempo de exposición, aunque no evaluó con precisión la intensidad del esfuerzo, el peso de las cargas, la frecuencia de los movimientos, la magnitud de las vibraciones ni la calidad de las posturas. Asimismo, el tamaño muestral produjo intervalos de confianza amplios y limitó la cantidad de variables incluidas en los modelos ajustados.

Se recomienda confirmar los hallazgos mediante estudios multicéntricos y longitudinales, con muestras mayores, observación directa de los puestos y medición objetiva de vibraciones, posturas y manipulación de cargas. En el COS2 deben priorizarse intervenciones dirigidas a reducir vibraciones, repetición de manos y dedos, exposición prolongada de pie y carga acumulada durante desplazamientos, acompañadas de seguimiento de síntomas y funcionalidad.

Referencias bibliográficas

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el trabajo. (2026). Trastornos musculoesqueléticos. Obtenido de Trastornos musculoesqueléticos: https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders

Alvear Flores, D. A., & Mora Quezada, M. L. (2025). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos asociados a la actividad laboral del personal militar de la Fuerza Terrestre del Ecuador y su relación con el tiempo de servicio en el año 2025. Universidad de las Américas, 41.

Benjamini, Y., & Hochberg, Y. (1995). Controlling the false discovery rate: A practical and powerful approach to multiple testing. . Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological), 57(1), 289–300.

Bounds, C. L. (2024). Efficacy of Conservative Interventions for Musculoskeletal Conditions on Pain and Disability in Active Serving Military Personnel-A Systematic Review. Military medicine, 189(1-2), e66–e75. https://doi.org/10.1093/milmed/usac409.

Cotrina, P., & Galindez, C. (2024). FACTORS ASSOCIATED WITH THE PRESENCE OF MUSCULOSKELETAL IN THE POLICE PERSONNEL OF THE SOUTH UNIPREMB,. universidad Peruana Cyetado Heredia, 103.

Cronbach, L. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 16 , 297–334 . https://doi.org/10.1007/BF02310555.
European Agency for Safety and Health at Work. (2019). Work-related musculoskeletal disorders: Prevalence, costs and demographics in the EU. Obtenido de Publications Office of the European Union.: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5819be4f-0393-11eb-a511-01aa75ed71a1/language-en
Godoy-López, J. (2022). 2009-2019: evolución de la epidemiología de lesiones deportivas en las Fuerzas Armadas. Sanidad Militar, 78(4), 229-235. Epub 26 de junio de 2023.https://dx.doi.org/10.4321/s1887-85712022000400005.
Greggi, C., Visconti, V. V., Albanese, M., & Beatrice, G. (2024). Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of clinical medicine, 13(13), 3964. https://doi.org/10.3390/jcm13133964.
ISTAS-CCOO. (2014). Procedimiento de ergonomía participativa para la prevención de trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. Manual del método ERGOPAR (Versión 2.0), 152.
Miranda Mayo, J. J. (2025). Salud ocupacional militar: una revisión sistemática. Revista Española de Salud Pública, 99, e202512088, https://ojs.sanidad.gob.es/index.php/resp .
Miranda Mayo, J. J. (2025). Salud ocupacional militar: una revisión sistemática. . Revista Española de Salud Pública., 99, e202512088.
Moyano, M. &. (2023). Prevalencia de los trastornos músculo esqueléticos relacionados a condiciones de trabajo del personal militar que labora en el área administrativa en comparación al personal operativo, en la ciudad de Quito 2023. UDLA, 38.
Murphy, M. C. (2023). Epidemiology of musculoskeletal injury in military recruits: a systematic review and meta-analysis. BMC sports science, medicine & rehabilitation, 15(1), 144. https://doi.org/10.1186/s13102-023-00755-8.
Organización Mundial de la Salud . (2021). Trastornos musculoesqueléticos. Obtenido de https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions
Orr, R., Pope, R., Lopes, T., & Leyk, D. (2021). Soldier Load Carriage, Injuries, Rehabilitation and Physical Conditioning: An International Approach. . International journal of environmental research and public health,, 18(8), 4010. https://doi.org/10.3390/ijerph18084010.
Pacheco, J., & Monica, P. (2023). Factores de riesgo ergonomico asociado a trastornos musculoesqueleticos en el personal de enfermeria en el servicio de emeregencia en el hospital San Jose Callao(tesis de grado). Universidad nacional de Callao, 93.
Paredes Rizo, L., & Vásquez Ubago, M. (2018). Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculo esqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Instituto de Salud Carlos III (ISCIII). Escuela Nacional de Medicina del Trabajo (ENMT), 39.

Quezada, A. F. (2025). PREVALENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS ASOCIADO A LA ACTIVIDAD LABORAL DEL PERSONAL MILITAR DE LA FUERZA TERRESTRE DEL ECUADOR Y SU RELACION CON EL TIEMPO DE SERVICIO EN EL AÑO 2025. UDLA, 41.

Ramos Martínez, R. A. (2022). Influencia del sobrepeso como factor de riesgo de posturas forzadas en el personal militar en servicio activo y su relación con altos índices trastornos musculo esqueléticos de rodilla . [Proyecto de titulación de Magister en Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción]. Guayaquil, Ecuador, 125.

Regalado García GN, R. G. (2023). Trastornos musculoesqueléticos asociados a la. Salud, Ciencia y Tecnología, 15.

Ríos García, M. (2018). Trastornos musculoesqueléticos del miembro superior en el Hospital Militar de Matanzas. . Revista Médica Electrónica, 40(6), 1819-1834.

Ventimilla, E. R. (2023). PREVALENCIA DE SÍNTOMAS OSTEOMUSCULARES EN MILITARES DE LOJA Y POLICIAS DE QUITO ASOCIADOS A CONDICIONES DE TRABAJO (Tesis de Grado). Universidad de Las Américas (UDLA), 30.

Villanueva, E., & Martinez, R. (2017). “LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL PERSONAL DE LOS ALMACENES GENERALES DE INTENDENCIA DEL CAMPO MILITAR No. 1-A CIUDAD DE MEXICO. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO., 147.

WHO. (2000). World Health Organization. Obtenido de Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation (WHO Technical Report Series No. 894): https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330

WHO. (2024). World Health Organization. Obtenido de Obesity and overweight.: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

Conflicto de intereses:
Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.
Financiamiento:
No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.
Agradecimiento:
N/A
Nota:
El artículo no es producto de una publicación anterior.