



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Sede Ibarra

ESCUELA DE NEGOCIOS Y COMERCIO INTERNACIONAL

PLAN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA:

COMPARACIÓN DE LA PREVALENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS
ENTRE EL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO DE UNA FÁBRICA DE
CONFITES EN GUARANDA, ECUADOR DURANTE EL PERÍODO ENERO Y JUNIO DEL
2025

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

ERGONOMÍA

AUTOR/A: ALEXANDRA TIFFANY REA GUAMBUGUETE

ASESOR/A: DR. MARIO FERNANDO RIVERA ESCOBAR MSc. SSA. SO. ERGO. EPI.

IBARRA, JULIO - 2025

Ibarra, 22 de agosto del 2025

Magister

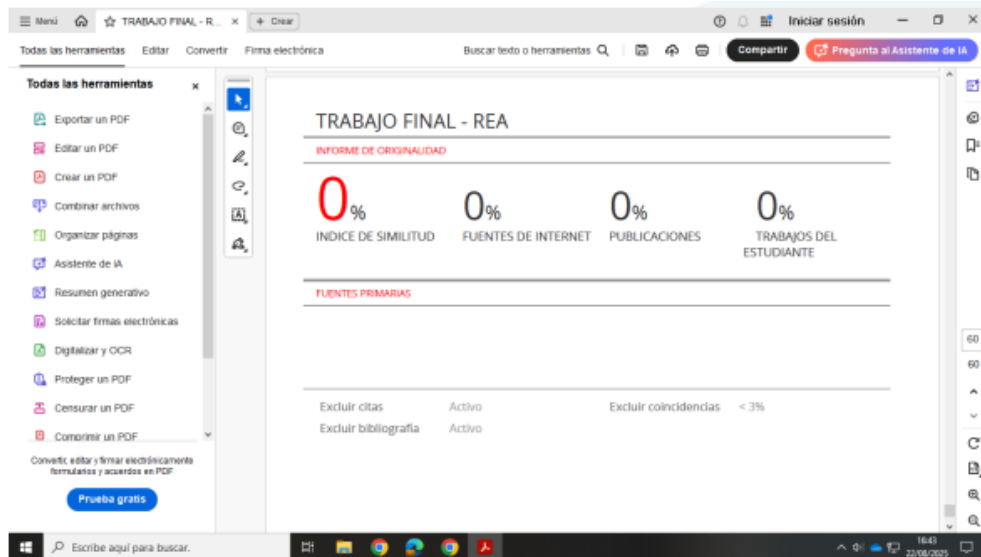
Jorge Chávez Vaca

COORDINADOR MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

De mi consideración:

Mediante el presente, tengo a bien certificar que el trabajo de integración curricular del/a estudiantes: Rea Guambuquete Alexandra Tiffany con el tema: COMPARACIÓN DE LA PREVALENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS ENTRE EL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO DE UNA FÁBRICA DE CONFITES EN GUARANDA, ECUADOR DURANTE EL PERÍODO ENERO Y JUNIO DEL AÑO 2025.

Una vez analizado por la herramienta de detección de coincidencias y prevención del plagio académico utilizada por la institución, TURNITIN, obtiene el 0% de coincidencia. Por lo que se encuentra en el rango establecido de acuerdo a los criterios de valoración del porcentaje de similitud establecidos por la PUCE.



The screenshot displays the Turnitin interface for a document titled "TRABAJO FINAL - REA". The main section, "INFORME DE ORIGINALIDAD", shows four categories with 0% similarity: "INDICE DE SIMILITUD", "FUENTES DE INTERNET", "PUBLICACIONES", and "TRABAJOS DEL ESTUDIANTE". Below this, the "FUENTES PRIMARIAS" section is visible, with options for "Excluir citas" (Active) and "Excluir bibliografía" (Active). The "Excluir coincidencias" option is set to "< 3%". The interface includes a sidebar with various tools like "Exportar un PDF", "Editar un PDF", and "Crear un PDF". The top navigation bar shows "Inicio sesión" and "Pregunta al Asistente de IA". The bottom status bar indicates the time as 16:43 on 22/08/2025.

FIRMA

NOMBRE COMPLETO DEL DOCENTE TUTOR: MARIO FERNANDO RIVERA ESCOBAR

C.I. 1707210777

FECHA: 22 AGOSTO 2025



PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):



(f):

Mgs. Mario Fernando Rivera Escobar

C.C.: 170721077-7



(f):

Mgs. Yadira Marcela Pantoja Rivas

C.C.: 100317623-5



(f):

Mgs. Jorge Stalin Chávez Vaca

C.C.: 100210004-6

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo Alexandra Tiffany Rea Guambugete, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 10 de Julio de 2025

f):  firmado electrónicamente por:
ALEXANDRA TIFFANY
REA GUAMBUGETE
Validar únicamente con FirmaEC

Alexandra Tiffany Rea Guambugete

C.C.: 020239714-7

AUTORÍA

Yo, Alexandra Tiffany Rea Guambugete, portador de la cédula de ciudadanía N° 0202397147, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del (los) autor (es), y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

f)  firmado electrónicamente por:
ALEXANDRA TIFFANY
REA GUAMBUGUETE
Validar únicamente con FirmaEC

Alexandra Tiffany Rea Guambugete

C.C.: 020239714-7

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: Alexandra Tiffany Rea Guambuquete, con CC: 0202397147, autor del trabajo de grado titulado: “Comparación de la Prevalencia de Trastornos Musculoesqueléticos entre el Personal Administrativo y Operativo de una Fábrica de Confites en Guaranda, Ecuador durante el periodo enero y junio del 2025”, previo a la obtención del título profesional de Máster en Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Escuela de Negocios y Comercio Internacional.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCEI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra, 17 de Julio de 2025

(f.)  Firmado electrónicamente por:
**ALEXANDRA TIFFANY
REA GUAMBUQUETE**
Validar únicamente con FirmaEC

Alexandra Tiffany Rea Guambuquete

C.C. 020239714-7

DEDICATORIA

A mi madre. Aún me cuesta entender cómo he podido continuar sin ti. Siempre estuviste a mi lado, ayudándome con mis estudios, motivándome a ser mejor. Gracias a ti aprendí a amar el conocimiento y a esforzarme en todo lo que hacía. Fuiste mi mayor maestra y la razón por la que fui una gran estudiante. Tu ausencia duele todos los días, pero tu luz sigue guiando cada uno de mis pasos.

A mi padre, que, a pesar de las carencias, de no tener un trabajo estable ni los medios para sostener nuestros estudios, jamás se rindió. Siempre encontraste la manera de apoyarnos, a mi hermana y a mí, con valentía y amor. Tus sacrificios silenciosos fueron el pilar que me sostuvo cuando todo parecía derrumbarse.

Y a mi sobrina, el amor más puro que ha llegado a mi vida.

Cuando todo era gris y la tristeza parecía no tener fin, tú llegaste como un rayo de luz, devolviéndome la esperanza.

Te convertiste en mi mayor motivo, en la sonrisa que necesitaba para seguir adelante.

Con lágrimas, amor y profunda gratitud.

Rea Guambuguete Alexandra Tiffany

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a la institución donde trabajo, por brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente y permitirme adquirir los conocimientos que hoy me han llevado a seguir el camino que verdaderamente me apasiona. Gracias por confiar en mí y ser parte de este proceso tan significativo en mi vida.

A mis docentes, por compartir su valiosa experiencia, por su entrega, compromiso y por formarnos con dedicación para ser no solo grandes profesionales, sino también líderes con sentido humano y responsabilidad social. Cada enseñanza recibida ha sido una semilla que hoy florece en este logro.

A todos quienes, de una u otra forma, han contribuido en este recorrido: mi gratitud es infinita.

Con aprecio,
Rea Guambuete Alexandra Tiffany

ÍNDICE

RESUMEN.....	10
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN.....	1
ESTADO DEL ARTE	4
MATERIALES Y MÉTODOS	12
RESULTADOS.....	18
DISCUSIÓN.....	29
CONCLUSIONES.....	32
RECOMENDACIONES	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
ANEXOS	45

RESUMEN

Introducción: Los trastornos musculoesqueléticos (TME) constituyen una de las principales causas de enfermedad laboral a nivel mundial, con importantes repercusiones en la salud de los trabajadores, el ausentismo, la productividad y los costos para las organizaciones. Estos trastornos, que afectan músculos, tendones, ligamentos y estructuras de soporte corporal, se presentan tanto en trabajos con alta demanda física como en tareas sedentarias, y se han identificado como prevalentes en sectores como el alimentario. En el presente estudio se analizó la prevalencia de TME entre el personal administrativo y operativo de una fábrica de confites en Guaranda, Ecuador, con el fin de identificar diferencias asociadas al tipo de puesto de trabajo y orientar acciones preventivas eficaces. **Objetivo:** Comparar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos entre el personal administrativo y operativo de una fábrica de confites en Guaranda, Ecuador, durante el período de enero y junio de 2025. **Métodos:** Se realizó un estudio cuantitativo, transversal, observacional y comparativo en una población de 35 trabajadores, de los cuales 28 participaron voluntariamente (17 operativos y 11 administrativos). Se aplicó un cuestionario sociodemográfico y el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka, focalizado en la presencia de molestias musculoesqueléticas en los últimos 12 meses. El análisis estadístico se efectuó con el software EpiInfo. Se calcularon las prevalencias por región anatómica, y se aplicó la prueba Z para comparación de proporciones entre los grupos ocupacionales, con un nivel de confianza del 95 %. **Resultados:** El grupo operativo presentó mayores prevalencias de TME en comparación con el administrativo. Las regiones más afectadas en los operativos fueron la espalda baja (64,71 %), cuello (58,82 %), hombros (47,06 %), rodillas (41,18 %) y tobillos/pies (41,18 %). En los administrativos, se observaron mayores prevalencias en cuello, espalda alta y espalda baja (cada una con 45,45 %), y muñeca derecha (27,27 %). Al aplicar el estadístico Z las regiones que presentaron diferencias estadísticas fueron las rodillas ($Z=2,18$) y tobillos/pies ($Z=3,45$). Tanto hombres como mujeres operativas reportaron mayores síntomas que sus pares administrativos. El análisis también evidenció una alta prevalencia general de sintomatología en la región lumbar en ambos grupos. **Conclusiones:** Se identificó una mayor carga ergonómica en el personal operativo, especialmente en extremidades inferiores, lo cual se asocia a posturas prolongadas de pie, manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos. En el personal administrativo, las molestias se relacionan con el trabajo sedentario frente a pantallas, afectando

principalmente cuello, espalda alta y muñeca. Los TME reflejan una etiología multifactorial, por lo que se recomienda implementar un programa preventivo integral diferenciado por área laboral, que incluya rediseño de puestos, pausas activas, rotación de tareas, ergonomía del mobiliario y fortalecimiento del componente psicosocial.

ABSTRACT

Introduction: Musculoskeletal disorders (MSDs) are among the leading causes of occupational illness worldwide, with significant repercussions on workers' health, absenteeism, productivity, and organizational costs. These disorders, which affect muscles, tendons, ligaments, and supporting structures, occur both in physically demanding jobs and in sedentary work environments, and are particularly prevalent in sectors such as the food industry. This study analyzed the prevalence of MSDs among administrative and operational staff in a confectionery factory in Guaranda, Ecuador, to identify differences associated with job type and to guide effective preventive measures. **Objective:** To compare the prevalence of musculoskeletal disorders between administrative and operational personnel in a confectionery factory in Guaranda, Ecuador, during the period from January to June 2025. **Methods:** A quantitative, cross-sectional, observational, and comparative study was conducted among 35 employees, with 28 voluntarily participating (17 operational and 11 administrative workers). A sociodemographic questionnaire and the Standardized Nordic Questionnaire (Kuorinka et al.) were applied, focusing on musculoskeletal symptoms reported in the past 12 months. Statistical analysis was performed using EpiInfo software. Prevalence was calculated by anatomical region, and the Z-test for proportion comparison was used, with a 95% confidence level. **Results:** The operational group showed higher MSD prevalence compared to the administrative group. The most affected regions among operational workers were the lower back (64.71%), neck (58.82%), shoulders (47.06%), knees (41.18%), and ankles/feet (41.18%). In the administrative group, the most commonly affected areas were the neck, upper back, and lower back (each with 45.45%), followed by the right wrist (27.27%). Statistically significant differences were found in the knees ($Z=2.18$) and ankles/feet ($Z=3.45$). Both male and female operational workers reported more symptoms than their administrative counterparts. The lower back showed high symptom prevalence across both groups. **Conclusions:** A higher ergonomic workload was identified among operational personnel, especially in the lower limbs, due to prolonged standing, manual material handling, and repetitive tasks. In administrative staff, symptoms were mainly associated with sedentary work and prolonged screen use, affecting the neck, upper back, and wrist. Given the multifactorial nature of MSDs, it is recommended to implement a comprehensive prevention program tailored to each work area, including job redesign, active breaks, task rotation, ergonomic furniture, and psychosocial support.

INTRODUCCIÓN

La seguridad y salud en el trabajo se ha convertido en un eje fundamental dentro de las organizaciones modernas, no solo por su implicancia legal y ética, sino por su impacto directo en la productividad, el clima laboral y la sostenibilidad del recurso humano. En este contexto, los trastornos musculoesqueléticos (TME) han emergido como una de las principales patologías relacionadas con el trabajo, afectando de manera transversal a diversos sectores económicos y ocupaciones. Los TME incluyen una amplia gama de afecciones que comprometen músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones y otras estructuras de soporte del cuerpo, generadas o agravadas por las condiciones y exigencias del puesto de trabajo (European Agency for Safety and Health at Work, s. f.).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2021) los trastornos musculoesqueléticos (TME) representan una parte considerable de las enfermedades ocupacionales, y sus consecuencias pueden incluir dolor crónico, disminución de la capacidad funcional, pérdida de productividad, ausentismo prolongado e incluso incapacidad permanente. Estos trastornos no solo se originan en ocupaciones que implican esfuerzo físico significativo, sino también en entornos donde predominan las tareas estáticas o sedentarias, como en los trabajos administrativos.

El presente estudio se desarrolla en una fábrica de confites ubicada en Guaranda, Ecuador, en la cual coexisten dos grupos ocupacionales claramente diferenciados: personal administrativo y personal operativo. Ambos presentan exposiciones ergonómicas particulares: el personal administrativo, sometido a jornadas prolongadas frente a pantallas de visualización de datos (PVD); mientras que el personal operativo se ve expuesto a riesgos como levantamiento de cargas, movimientos repetitivos, trabajo de pie prolongado, y posturas forzadas durante el proceso productivo.

Ante esta dualidad, surge la necesidad de analizar si existe una diferencia significativa en la prevalencia de TME entre estos dos grupos, lo cual permitiría orientar medidas preventivas diferenciadas y más eficaces. Para ello, se aplicará el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka, una herramienta validada internacionalmente para la identificación de síntomas

musculoesqueléticos por región anatómica, ampliamente utilizada en investigaciones ergonómicas y de salud ocupacional (Kuorinka et al., 1987).

La investigación se enmarca en el mes de junio de 2025, periodo durante el cual se recogerán los datos necesarios para caracterizar la situación actual y formular propuestas de intervención. Este trabajo pretende no solo ser un diagnóstico comparativo, sino también una contribución práctica a la mejora de las condiciones ergonómicas dentro de la organización, mediante la formulación de un plan de acción integral que contemple medidas correctivas, y estrategias de prevención de TME.

Preguntas de investigación

¿En qué regiones anatómicas se evidencian diferencias en la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos entre el personal administrativo y operativo de una fábrica de confites en Guaranda, Ecuador, en el mes de junio de 2025?

Objetivo general

- Comparar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos entre el personal administrativo y operativo en una fábrica de confites en Guaranda, Ecuador, durante el periodo enero y junio de 2025.

Objetivos específicos

- Aplicar el Cuestionario Nórdico al personal administrativo y operativo de la fábrica de confites para identificar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) en diferentes regiones del cuerpo.
- Determinar la prevalencia de TME por región corporal en cada grupo de trabajadores administrativos y operativos, utilizando los datos obtenidos del Cuestionario Nórdico de Kuorinka.

- Establecer un plan de acción basado en los resultados obtenidos, que incluya recomendaciones ergonómicas, medidas preventivas y estrategias de salud ocupacional para reducir la prevalencia de TME en ambas áreas de la empresa.

Variables del estudio

- **Variable independiente:** Tipo de puesto de trabajo.
 - Administrativo: Actividades sedentarias con uso continuo de PVD.
 - Operativo: Actividades físicas con carga postural, esfuerzos y repetitividad.
- **Variable dependiente:** Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos, medida mediante el Cuestionario Nórdico.

Justificación

Este estudio permite comprender las distintas realidades ergonómicas dentro de una misma organización, evidenciar posibles desigualdades en la exposición al riesgo y, sobre todo, promover una cultura preventiva basada en evidencia. Asimismo, ofrece a la empresa información valiosa para optimizar sus estrategias de salud y seguridad, reducir el impacto de los TME en su fuerza laboral y cumplir con los principios de mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

ESTADO DEL ARTE

Trastornos Musculoesqueléticos (TME)

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son un grupo de trastornos dolorosos de músculos, tendones y nervios, que representan una preocupación significativa en el ámbito de la salud ocupacional (Canadian Centre for Occupational Health and Safety, 2024). Estas afecciones patológicas se consideran enfermedades importantes que afectan a millones de trabajadores, lo que resulta en un alto costo de miles de millones para las empresas y los sistemas de salud pública (Chen, Lee, & Chang, 2010).

Los trastornos musculoesqueléticos constituyen una problemática sanitaria a nivel mundial que afecta a aproximadamente 1,710 millones de personas. Entre estas afecciones, el dolor lumbar es el más frecuente, con una incidencia de 568 millones de casos, y es reconocido como la principal causa de discapacidad en más de 160 naciones. Estas condiciones provocan limitaciones significativas en la movilidad, la destreza y la capacidad para realizar actividades laborales y sociales, lo que conlleva a una retirada anticipada del mercado laboral, un deterioro en la salud mental y una elevada demanda de rehabilitación, principalmente en adultos, quienes representan la mayoría de quienes requieren dichos servicios. Los trastornos musculoesqueléticos incluyen una amplia gama de más de 150 diagnósticos que afectan a diferentes componentes del sistema musculoesquelético, tales como articulaciones, huesos, músculos y la columna vertebral. Estos padecimientos se caracterizan por presentar dolor persistente y reducir la funcionalidad, lo que impacta negativamente en la productividad laboral. A nivel global, estos trastornos explican alrededor del 17 % de los años vividos con discapacidad, con una mayor prevalencia en países con altos ingresos. Las condiciones más relevantes dentro de este grupo incluyen el dolor lumbar, fracturas, artrosis, dolor cervical, amputaciones y artritis reumatoide. Aunque su frecuencia aumenta con la edad, también afecta a personas jóvenes en etapas productivas, lo cual tiene repercusiones económicas importantes, tanto por los costos asociados a la atención médica como por la pérdida de productividad debido al ausentismo laboral (Cieza et al., 2020; Hartvigsen et al., 2018).

Para las organizaciones, los TME representan una carga económica significativa a través de múltiples mecanismos: ausentismo laboral (en promedio 12-18 días por episodio), presentismo (reducción del 15-25% en la productividad), rotación de personal, costos de reemplazo y entrenamiento, compensaciones laborales y potencial litigación (Bevan, 2015). El metaanálisis de Tompa et al. (2016) calculó que cada caso de TME cuesta en promedio \$45,000-\$65,000 USD a las empresas durante el primer año.

Desde una perspectiva económica, el impacto es devastador. En Estados Unidos, los costos directos e indirectos asociados a TME alcanzan los 45-54 billones de dólares anuales, representando aproximadamente el 2.6% del PIB nacional (Yelin et al., 2021). En la Unión Europea, estos costos oscilan entre 240-280 billones de euros anuales, con costos indirectos que superan 3-4 veces los costos directos de atención médica (Bevan, 2015).

Epidemiología de los TME

Panorama Internacional

Las investigaciones epidemiológicas han demostrado consistentemente la alta prevalencia de TME en diversos sectores industriales. El estudio longitudinal de Punnett y Wegman (2004), que analizó datos de 15 países durante una década, estableció que la prevalencia de TME varía significativamente según el tipo de trabajo, oscilando entre 15% en trabajadores de oficina hasta 85% en trabajadores de manufactura.

Más recientemente, el metaanálisis de Sebbag et al. (2019), que incluyó 127 estudios de 42 países, reportó prevalencias promedio de 47.3% para dolor lumbar, 31.2% para dolor cervical, y 25.8% para dolor en extremidades superiores en trabajadores industriales. Este estudio también identificó diferencias significativas entre regiones geográficas, siendo América Latina una de las regiones con mayores tasas de prevalencia.

Contexto Latinoamericano

En América Latina, los estudios sobre TME han ganado relevancia en las últimas dos décadas. Lima et al. (2024) analizaron la incidencia de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (WMSD) en Brasil durante el período 2007-2019, mediante un

estudio ecológico que examinó patrones espaciales, temporales y espaciotemporales. En total, se registraron 93.387 casos de WMSD. Los autores identificaron una tendencia temporal creciente en la incidencia, especialmente entre mujeres y adultos mayores, con incrementos significativos en todas las regiones del país, excepto en el Nordeste.

En Colombia, los desórdenes músculo esqueléticos (DME) son el principal diagnóstico en procesos de pérdida de capacidad laboral. Sánchez Medina (2018) realizó un estudio transversal en 235 trabajadores de una empresa farmacéutica en Bogotá (2015), donde evaluó la relación entre síntomas musculoesqueléticos y factores sociodemográficos, ocupacionales y de carga física. La prevalencia de síntomas fue del 79,2%, especialmente en cuello, hombros y columna dorsal. Estos resultados evidenciaron que las posturas bipedestación, inclinaciones y transporte manual de cargas incrementan el riesgo de DME.

Torres-Ruiz (2021) analizó la relación entre el riesgo ergonómico y los trastornos musculoesqueléticos (TME) en 184 trabajadores de una industria alimentaria en el Callao, Perú. Utilizando el método REBA y el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, encontró que el 79,89 % presentaba TME, principalmente en la espalda (27,03 %) y muñeca derecha (26,35 %). El estudio evidenció una relación significativa entre el riesgo ergonómico y los TME, y también se hallaron asociaciones con variables como sexo, estado civil, tipo de contrato y puesto.

Panorama en Ecuador

En Ecuador, los estudios sobre trastornos musculoesqueléticos (TME) son limitados, particularmente aquellos que se enfocan en sectores laborales específicos. Uno de los pocos trabajos disponibles es el desarrollado por López y Campos (2023), quienes investigaron la prevalencia de TME y su asociación con posturas forzadas en artesanos del calzado en la ciudad de Ambato. Mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka y el método REBA, identificaron una prevalencia del 77,8% en los últimos 7 días y del 94,4% en los últimos 12 meses, siendo las regiones más afectadas el hombro derecho (33,3%) y la columna dorso-lumbar (22,2%).

Por otro lado, según el análisis realizado por Villacrés-López, Noroña-Salcedo y Leiton-Urresta (2024), los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) constituyen la principal causa de

enfermedades profesionales (EP) calificadas en Ecuador durante el período 2017-2023, representando el 88% del total de casos validados por el Comité de Valorización de Incapacidades Relacionadas con el Trabajo (CVIRP) del Sistema de Gestión de Riesgos del Trabajo del IESS. Dentro de esta categoría, los TME de miembro superior representaron el 57%, mientras que un 30,3% correspondió a patologías asociadas a la columna lumbar. El restante 12% de las EP correspondió a enfermedades auditivas y respiratorias, siendo mínimo el porcentaje vinculado a riesgos de tipo biológico o psicosocial. Estos hallazgos reafirman la alta carga ergonómica presente en las actividades laborales del país y la necesidad urgente de intervenciones preventivas adaptadas al tipo de exposición de cada sector económico.

TME en la Industria Alimentaria

La industria alimentaria presenta características particulares que predisponen a la aparición de TME. Según el análisis de Dapari et al., (2023) este sector se caracteriza por: movimientos repetitivos de alta frecuencia, posturas forzadas prolongadas, manipulación manual de cargas, exposición a temperaturas, y ritmos de trabajo intensos debido a la naturaleza perecedera de los productos.

El estudio de Roveshti et al. (2024) en trabajadores de panadería identificó una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, asociada a factores de riesgo ergonómicos como posturas forzadas, movimientos repetitivos y carga física, especialmente en sistemas tradicionales de elaboración de pan que carecen de mecanización. Los autores resaltan la importancia de comparar los sistemas de producción tradicionales y modernos para desarrollar estrategias efectivas de prevención de estos trastornos.

Factores de Riesgo en el Desarrollo de TME

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) relacionados con el trabajo representan un problema de salud ocupacional multifactorial que se desarrolla progresivamente a lo largo del tiempo. La evidencia científica demuestra que estos trastornos raramente tienen una causa única, sino que resultan de la interacción compleja entre diversos factores de riesgo

que pueden clasificarse en tres categorías principales: físicos y biomecánicos, organizativos y psicosociales, e individuales (European Agency for Safety and Health at Work, s. f.).

Factores de Riesgo Físicos y Biomecánicos

Los factores físicos y biomecánicos constituyen los elementos más directamente relacionados con la carga mecánica que soporta el sistema musculoesquelético durante la actividad laboral. Entre los principales factores identificados se encuentran:

Manipulación de cargas: Especialmente cuando implica flexión o rotación del tronco, representa uno de los factores de mayor riesgo para el desarrollo de TME, particularmente en la región lumbar. La combinación de carga y postura inadecuada incrementa significativamente la presión intradiscal y la tensión muscular (Punnett & Wegman, 2004).

Movimientos repetitivos o enérgicos: La realización de movimientos repetitivos de alta frecuencia puede provocar fatiga muscular y microtraumatismos en tendones y articulaciones, especialmente en extremidades superiores. Los movimientos enérgicos o que requieren aplicación de fuerza excesiva agravan este riesgo (Silverstein et al., 1987).

Posturas forzadas y estáticas: El mantenimiento prolongado de posturas que desvían las articulaciones de su posición neutra genera tensión muscular sostenida y compresión de estructuras anatómicas. Las posturas estáticas, aunque aparentemente menos demandantes, pueden resultar igualmente perjudiciales por la contracción muscular continua requerida (Demissie, Bayih, & Demmelash, 2024).

Factores ambientales: Las vibraciones, ya sean de cuerpo completo o transmitidas a las manos, pueden causar daños directos a estructuras musculoesqueléticas. La mala iluminación fuerza posturas compensatorias, mientras que las temperaturas bajas incrementan la rigidez muscular y reducen la destreza manual (Lewis, Stjernbrandt, & Wahlström, 2023).

Ritmo de trabajo acelerado: La presión temporal puede llevar a la adopción de posturas inadecuadas y técnicas de trabajo deficientes, incrementando el riesgo de lesiones (Bongers et al., 1993).

Sedentarismo laboral: Tanto la posición sentada como la bipedestación prolongadas sin cambios posturales pueden generar sobrecarga en diferentes segmentos corporales, especialmente en columna vertebral y extremidades inferiores (Myrtos, 2012).

Factores de Riesgo Organizativos y Psicosociales

Los factores organizativos y psicosociales influyen en el desarrollo de TME a través de mecanismos de estrés y tensión que pueden manifestarse somáticamente o modificar la percepción del dolor y la capacidad de recuperación:

Demandas laborales y autonomía: Las altas exigencias de trabajo combinadas con baja autonomía en la toma de decisiones crean un ambiente de estrés crónico que se asocia con mayor prevalencia de TME. Este modelo demanda-control ha sido ampliamente validado en estudios epidemiológicos (Crescenzo, 2016).

Organización temporal del trabajo: La falta de pausas adecuadas impide la recuperación fisiológica necesaria, perpetuando la fatiga muscular. Las jornadas excesivamente largas y el trabajo por turnos alteran los ritmos circadianos y los procesos de reparación tisular (Valentina et al., 2018).

Presión tecnológica: La introducción de nuevas tecnologías, aunque puede reducir algunos riesgos físicos, frecuentemente incrementa el ritmo de trabajo y puede crear nuevas demandas posturales o cognitivas (Demissie, Bayih, & Demmelash, 2024).

Clima laboral: La intimidación, el acoso y la discriminación en el entorno laboral generan estrés psicológico que se ha asociado con mayor incidencia de TME a través de mecanismos neuroendocrinos y de tensión muscular (Kivimäki et al., 2012).

Satisfacción laboral: La baja satisfacción laboral actúa como factor predisponente para el desarrollo de TME, posiblemente a través de mecanismos de amplificación del dolor y reducción de la motivación para adoptar conductas preventivas (Loghmani, Golshiri, Zamani, Kheirmand, & Jafari, 2013).

Todos estos factores psicosociales y organizativos, especialmente cuando se combinan con riesgos físicos, pueden generar estrés, fatiga, ansiedad u otras reacciones que incrementan significativamente el riesgo de desarrollar TME mediante la activación del eje hipotálamo-hipofisis-suprarrenal y el sistema nervioso simpático (McEwen, 2007).

Factores de Riesgo Individuales

Los factores individuales modulan la susceptibilidad personal al desarrollo de TME y incluyen características intrínsecas del trabajador que no pueden ser modificadas directamente por intervenciones ergonómicas:

Antecedentes médicos: La presencia de patologías previas, lesiones anteriores o condiciones médicas específicas puede predisponer al desarrollo de nuevos TME o a la exacerbación de condiciones existentes (Torrano, 2021).

Capacidad física: Las características antropométricas, la fuerza muscular, la flexibilidad y la resistencia cardiovascular influyen en la capacidad del individuo para tolerar las demandas físicas del trabajo sin desarrollar TME (Chaffin et al., 2006).

Estilo de vida y hábitos: Factores como el tabaquismo, que afecta la vascularización de estructuras musculoesqueléticas, y la falta de ejercicio físico, que reduce la capacidad física general, incrementan la susceptibilidad a los TME (Frymoyer et al., 1980; Hildebrandt et al., 2000).

La comprensión integral de estos factores de riesgo es fundamental para el desarrollo de estrategias preventivas efectivas que aborden tanto los aspectos técnicos y organizativos como los individuales en la prevención de TME relacionados con el trabajo.

Cuestionario Nórdico de Kuorinka

El Cuestionario Nórdico de Síntomas Musculoesqueléticos, desarrollado por Kuorinka et al. en 1987, representa el instrumento de tamizaje más ampliamente utilizado y validado para la evaluación epidemiológica de TME en poblaciones trabajadoras. Este cuestionario estandarizado fue diseñado específicamente para detectar síntomas musculoesqueléticos en estudios epidemiológicos a gran escala y ha sido traducido y validado en más de 40 idiomas (Kuorinka et al., 1987).

La validez del Cuestionario Nórdico de Kuorinka ha sido ampliamente documentada a nivel internacional, y específicamente en contextos laborales de América Latina. Por ejemplo, los estudios de Barros y Alexandre (2003) y Mesquita et al. (2010) en Brasil validó la versión en portugués del cuestionario en trabajadores de diferentes sectores, confirmando su utilidad como herramienta para la identificación de síntomas musculoesqueléticos. En el contexto

ecuatoriano, la tesis de Jara Díaz y Mosquera Peñaherrera (2018) realizaron la validación del cuestionario nórdico para el área de la construcción.

El Cuestionario Nórdico evalúa nueve regiones anatómicas específicas: cuello, hombros, espalda alta, codos, espalda baja, muñecas/manos, caderas/muslos, rodillas y tobillos/pies. Para cada región, el cuestionario indaga sobre la presencia de molestias en tres períodos temporales: alguna vez en la vida, durante los últimos 12 meses y durante los últimos 7 días. Adicionalmente, evalúa la intensidad de las molestias, la duración total de los episodios y el impacto en las actividades diarias, sin embargo, no permite determinar las causas específicas de los TME, pero su uso extendido refleja su efectividad en la recopilación de datos cruciales para mejorar la salud en el trabajo (Kuorinka et al., 1987; Gómez-Rodríguez et al., 2020).

La estructura del cuestionario permite obtener información epidemiológica valuable sobre prevalencia puntual, prevalencia de período y prevalencia de vida, facilitando análisis temporales y comparaciones entre diferentes poblaciones. Su aplicación típica requiere 10-15 minutos y puede ser administrado mediante entrevista directa, auto aplicación o formato digital (Kuorinka et al., 1987).

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño metodológico del estudio

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo, de tipo transversal, observacional, descriptivo y comparativo, con el objetivo de identificar y contrastar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) en dos grupos ocupacionales distintos dentro de una misma organización.

Contexto del estudio

El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Guaranda, ubicada en la provincia de Bolívar, Ecuador, durante el mes de junio del año 2025. La investigación se realizó en una fábrica dedicada a la producción y distribución de confites, la cual opera a nivel local. La empresa contó con dos grupos laborales claramente diferenciados: personal operativo, responsable de las labores productivas y de fabricación, y personal encargado de actividades administrativas, principalmente enfocadas en el uso de computadoras para la gestión administrativa. Esta organización fue seleccionada debido a sus características particulares dentro del sector alimenticio y al interés de analizar cómo las condiciones de trabajo específicas en cada área pueden influir en la aparición de trastornos musculoesqueléticos en diferentes regiones del cuerpo.

Población de Estudio

La población del estudio está integrada por un total de 35 trabajadores, distribuidos en 22 operativos y 13 administrativos.

Cálculo del Tamaño de Muestra:

La fórmula para calcular el tamaño de muestra en poblaciones finitas es:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{d^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Donde:

- n= tamaño de muestra requerido
- N= tamaño de la población
- Z= valor crítico de la distribución normal estándar (para un nivel de confianza del 95%, Z=1.96)
- p= proporción esperada (0.5 para máxima variabilidad)
- d= margen de error tolerable (0.05 para un margen de error del 5%)

Por lo tanto:

Para una población de 22 trabajadores operativos, asumiendo un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, el cálculo del tamaño de muestra es:

$$n = \frac{22 \times 1.96^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)}{0.05^2 \times (22 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)} = \frac{22 \times 3.8416 \times 0.25}{0.0025 \times 21 + 3.8416 \times 0.25}$$

$$n = \frac{22 \times 0.9604}{0.0525 + 0.9604} = \frac{21.1288}{1.0129} \approx 20.86$$

Por lo tanto, el tamaño de muestra requerido para el grupo operativo es de **21 personas**.

Para una población de 13 trabajadores administrativos, bajo las mismas condiciones de nivel de confianza y margen de error, el cálculo es:

$$n = \frac{13 \times 1.96^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)}{0.05^2 \times (13 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)} = \frac{13 \times 3.8416 \times 0.25}{0.0025 \times 12 + 3.8416 \times 0.25}$$

$$n = \frac{13 \times 0.9604}{0.03 + 0.9604} = \frac{12.4852}{0.9904} \approx 12.6$$

Por lo tanto, el tamaño de muestra requerido para el grupo administrativo es de **13 personas**.

Nota: Aunque el cálculo determinó una muestra ideal de 21 trabajadores operativos y 13 administrativos, la aplicación del cuestionario estuvo sujeta al consentimiento voluntario de cada participante. En cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (Registro Oficial Suplemento N.º 459 del 26 de mayo de 2021), lo dispuesto en su Artículo 7 sobre el tratamiento legítimo de datos personales y en el Artículo 8, que establece que el consentimiento debe ser libre, específico, informado e inequívoco, solo participaron aquellos trabajadores que autorizaron expresamente su inclusión en el estudio. Este consentimiento fue realizado de forma verbal y registrado al inicio de la aplicación del cuestionario, asegurando que cada persona comprendiera los fines del estudio y ejerciera su derecho de autodeterminación informativa.

En consecuencia, el criterio de exclusión aplicado fue la no participación voluntaria del trabajador. Bajo este marco legal y ético, la muestra final efectiva estuvo compuesta por 17 trabajadores operativos y 11 trabajadores administrativos.

Instrumentos

Para la recolección de datos se emplearon dos instrumentos:

1. Cuestionario sociodemográfico, que permitió caracterizar a la población en términos personales y laborales.
2. El Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka, un instrumento internacionalmente validado para la detección de TME, que permitió identificar la presencia de síntomas musculoesqueléticos en 9 regiones anatómicas. En este estudio se utilizó únicamente la primera pregunta del cuestionario: "Durante los últimos 12

meses, ¿ha tenido molestias (dolor, molestia, hormigueo, entumecimiento, etc.) en alguna de las siguientes zonas del cuerpo?".

Procedimiento

Se solicitó la autorización institucional correspondiente y se informó a los trabajadores sobre los objetivos del estudio. Luego, se aplicaron los cuestionarios de forma online mediante Microsoft forms y autoadministrada durante la jornada laboral, garantizando la confidencialidad y el anonimato de las respuestas. La aplicación fue supervisada por el investigador para resolver dudas. El tiempo estimado de respuesta por participante fue de 20 minutos. No se presentaron rechazos ni se excluyó a ningún trabajador.

Criterios de inclusión

- Trabajadores que formen parte del personal administrativo u operativo de la fábrica de confites en Guaranda.
- Colaboradores que cuenten con una antigüedad laboral mínima de seis meses en la empresa.
- Personas que laboren en jornada completa, es decir, 40 horas o más (incluye horas extras).
- Colaboradores que aceptaron participar de manera voluntaria.
- Trabajadores que no presenten restricciones médicas que limiten el desarrollo de sus actividades laborales regulares.

Criterios de exclusión

- Personal con jornada laboral parcial o eventual, debido a su menor exposición a las condiciones laborales objeto de estudio.
- Trabajadores que se encuentren en licencia médica, vacaciones o permisos durante el período de recolección de datos.

- Colaboradores que se encuentren laborando menos de 6 meses en la empresa.
- Colaboradores que se nieguen a participar de manera voluntaria.

Métodos Estadísticos

Para el análisis de los datos, se emplearon dos enfoques estadísticos diferenciados según el tipo de información obtenida:

Análisis del cuestionario sociodemográfico

Los datos sociodemográficos recabados fueron analizados mediante estadística descriptiva, específicamente mediante frecuencias. Este análisis permitió caracterizar a la población participante en función de sus principales variables personales y laborales, proporcionando un marco contextual para la interpretación de los resultados relacionados con los trastornos musculoesqueléticos (TME).

Cálculo de la prevalencia de TME

La prevalencia de TME se calculó a partir de la información obtenida mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado. Este instrumento permitió identificar la presencia de molestias musculoesqueléticas en nueve zonas corporales específicas: cuello, hombros, espalda alta, espalda baja y extremidades superiores.

La prevalencia se expresó como porcentaje, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \left(\frac{\text{Número de casos con TME}}{\text{Número total de trabajadores evaluados}} \right) \times 100$$

Este cálculo se realizó por separado para el personal operativo y administrativo, con el objetivo de cuantificar y comparar la frecuencia de TME entre ambos grupos ocupacionales.

El procesamiento y análisis de estos datos se llevó a cabo utilizando el software EpiInfo, una herramienta gratuita, confiable y ampliamente utilizada en estudios epidemiológicos, desarrollada por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC).

Comparación de prevalencias utilizando el estadístico Z

Para comparar la prevalencia de TME entre los dos grupos laborales, se aplicó la prueba del estadístico Z para diferencia de proporciones, considerando un nivel de confianza del 95%.

La fórmula utilizada fue:

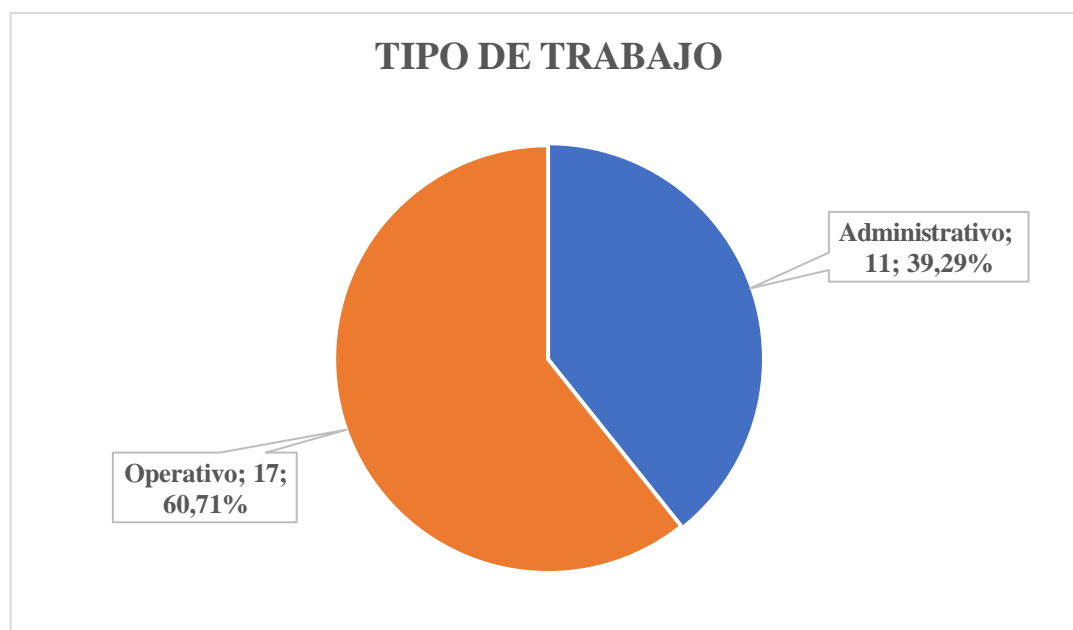
$$Z = \frac{(p_1 - p_2)}{\sqrt{\left(\frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}\right)}}$$

Donde:

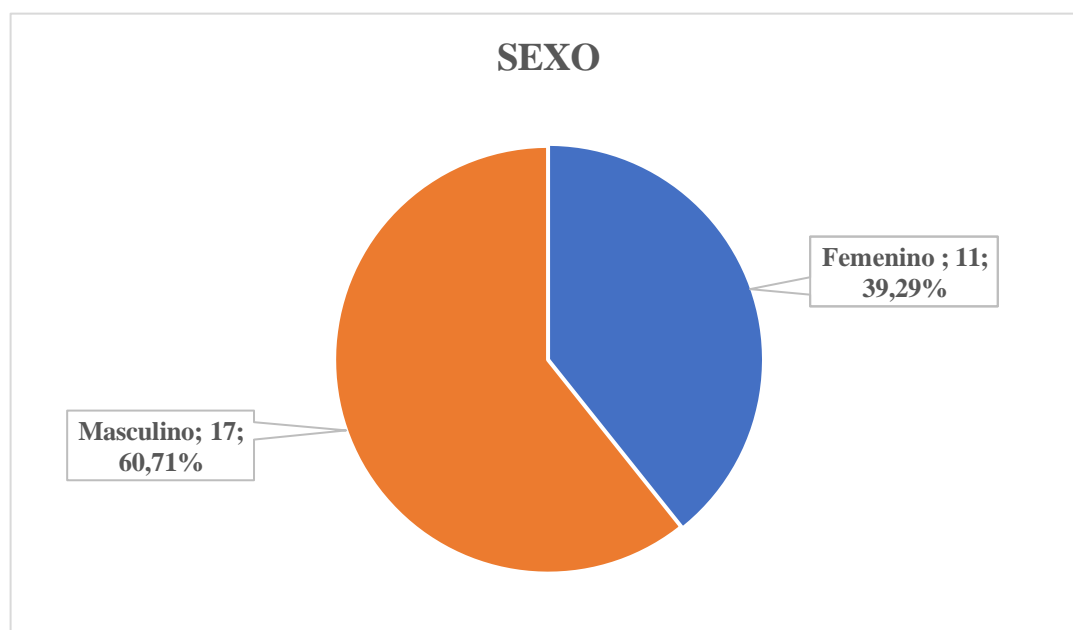
- p1 es la proporción observada en el primer grupo.
- p2 es la proporción observada en el segundo grupo.
- n1 es el tamaño de la primera muestra.
- n2 es el tamaño de la segunda muestra.

RESULTADOS

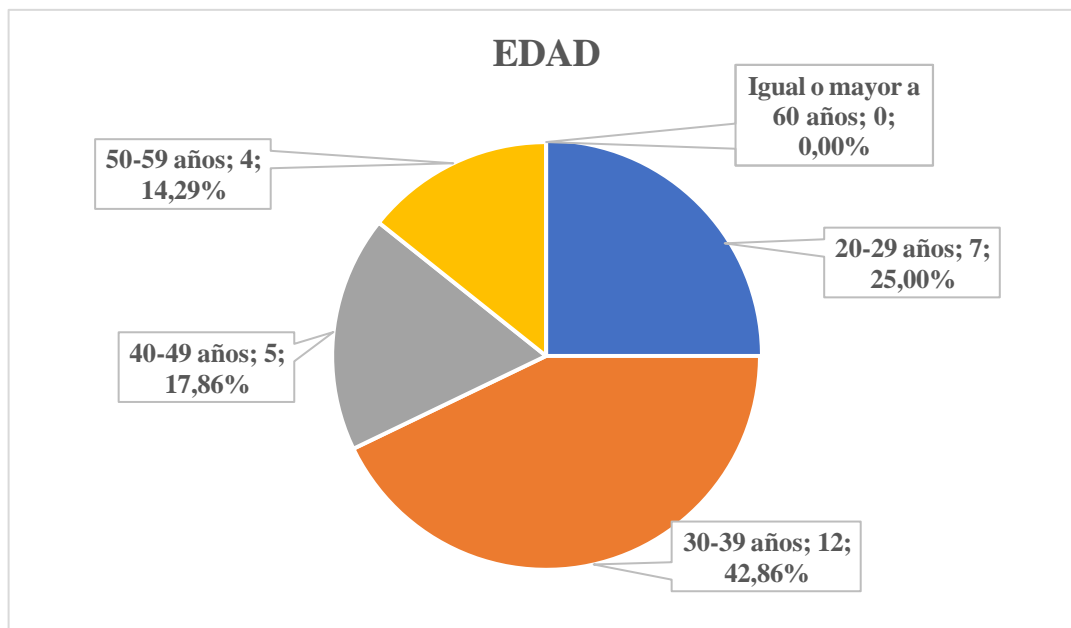
Se encuestaron un total de 28 trabajadores, de los cuales el 60,71 % (n=17) pertenecían al grupo operativo y el 39,29 % (n=11) al grupo administrativo.



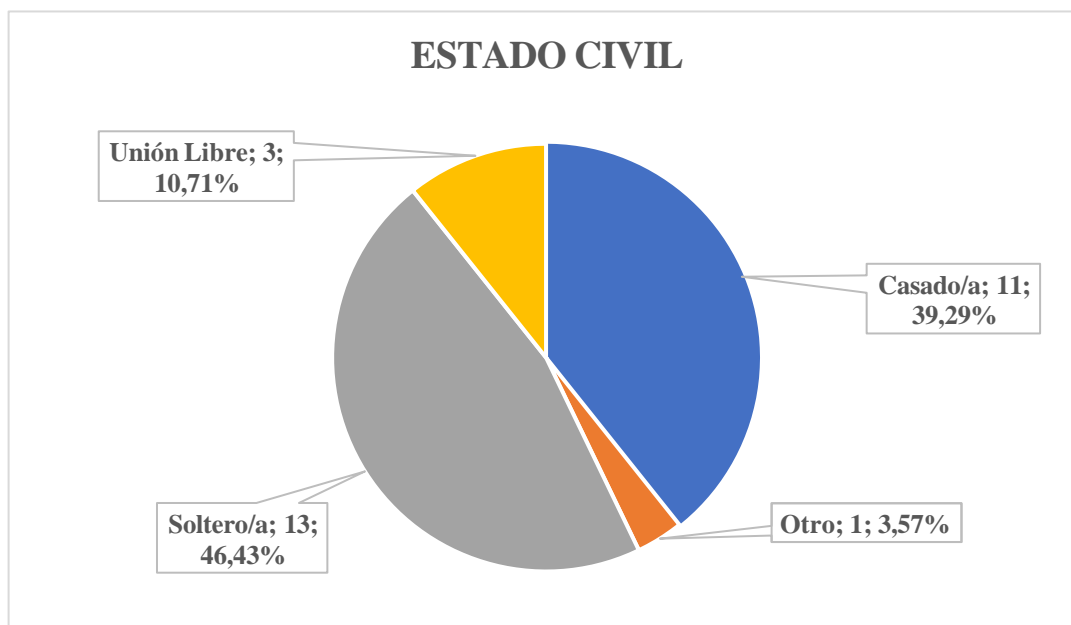
En cuanto al sexo, el 60,71 % fueron hombres y el 39,29 % mujeres.



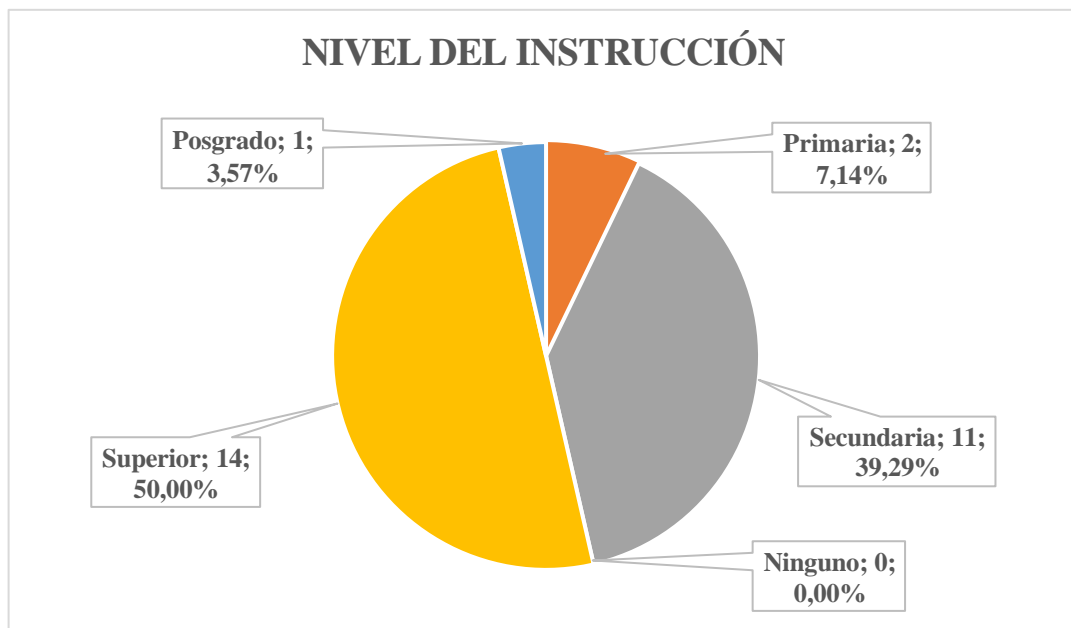
La mayor proporción de participantes se concentró en el grupo etario de 30 a 39 años con un 42,86 %, seguido del grupo de 20 a 29 años (25,00 %).



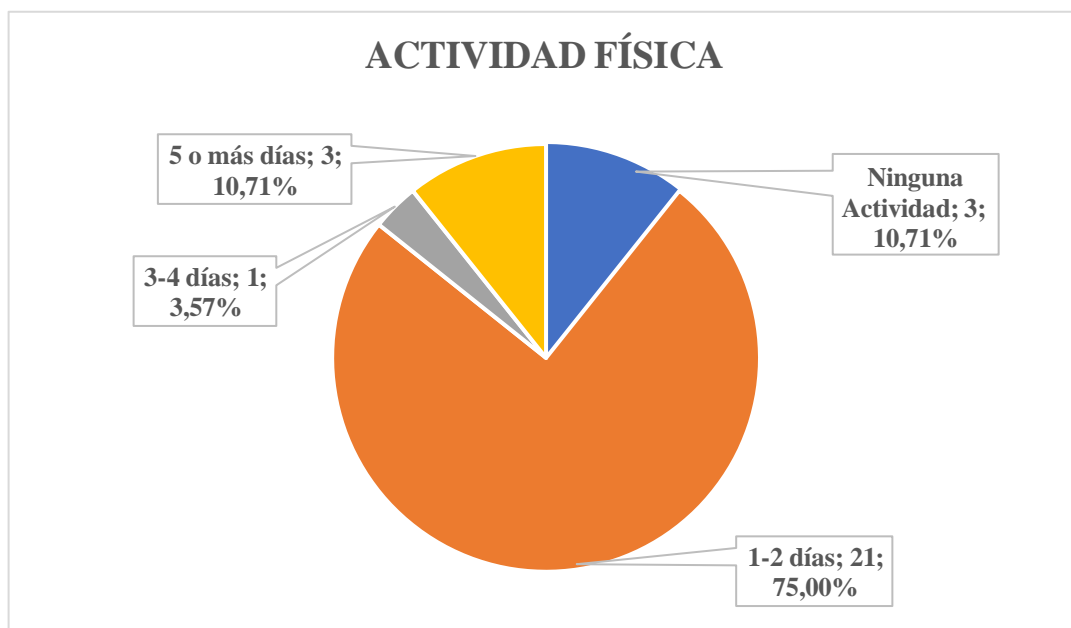
Respecto al estado civil, el 46,43 % eran solteros/as, el 39,29 % estaban casados/as.



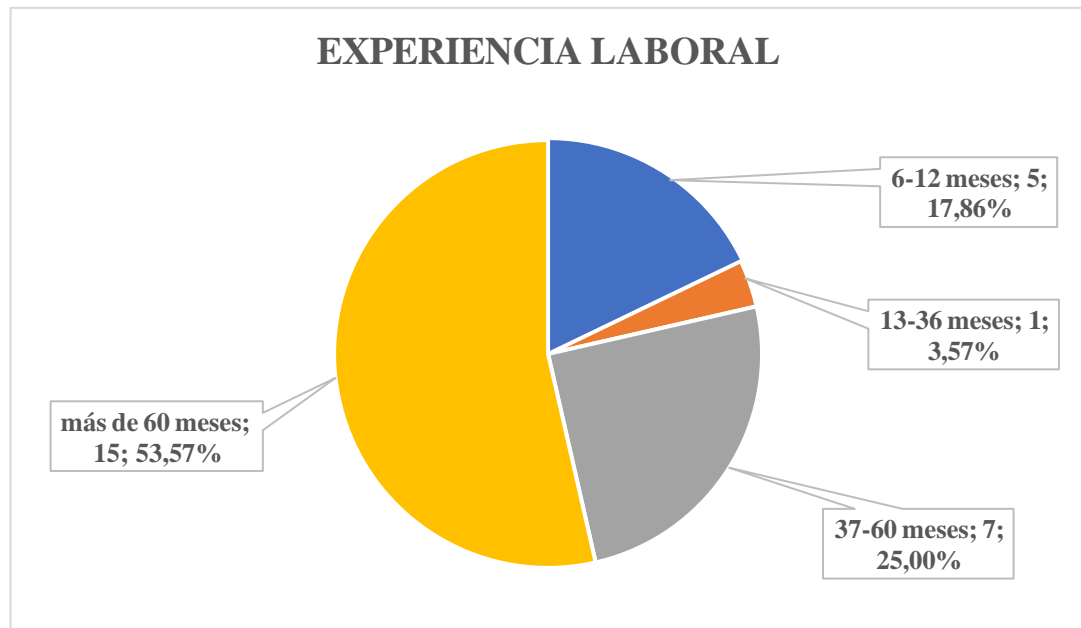
En términos de nivel de instrucción, la mayoría contaba con educación superior (50,00 %), seguido de secundaria (39,29 %).



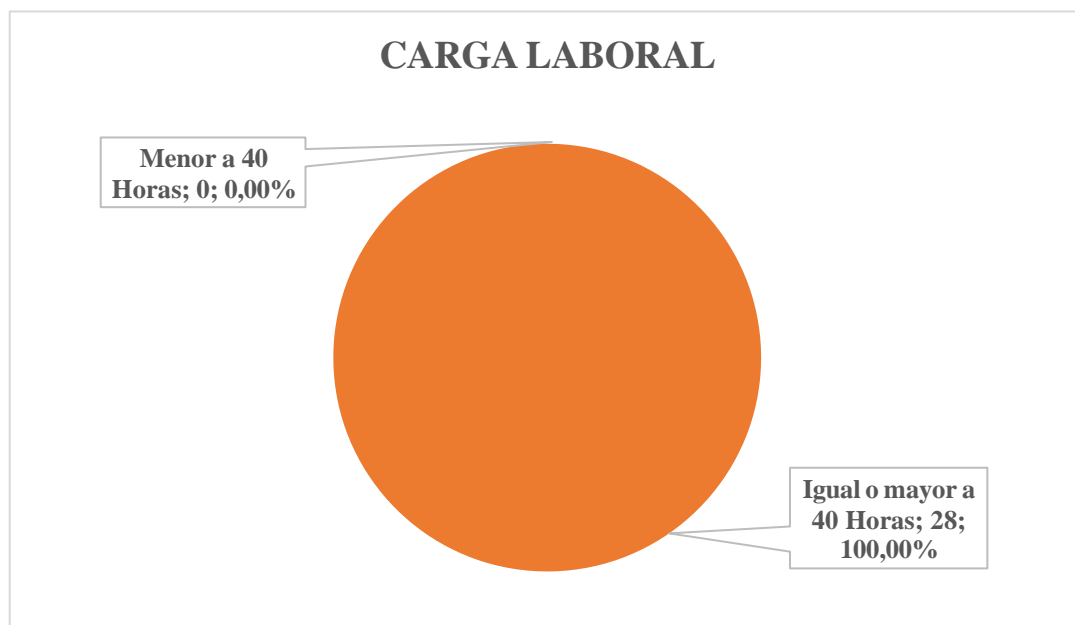
En relación con la actividad física, el 75,00 % indicó realizarla entre 1 y 2 días por semana, mientras que un 10,71 % no realizaba ninguna actividad física y un porcentaje similar lo hacía 5 o más días a la semana.



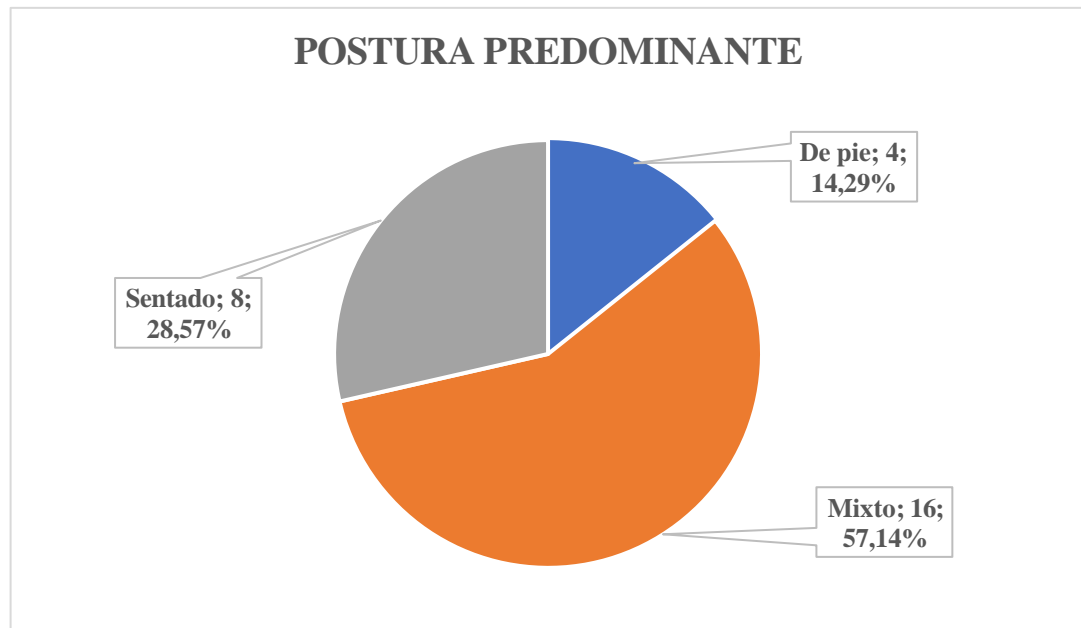
En cuanto al tiempo de experiencia laboral, el 53,57 % manifestó tener más de 60 meses de experiencia, seguido del grupo con 37 a 60 meses (25,00 %).



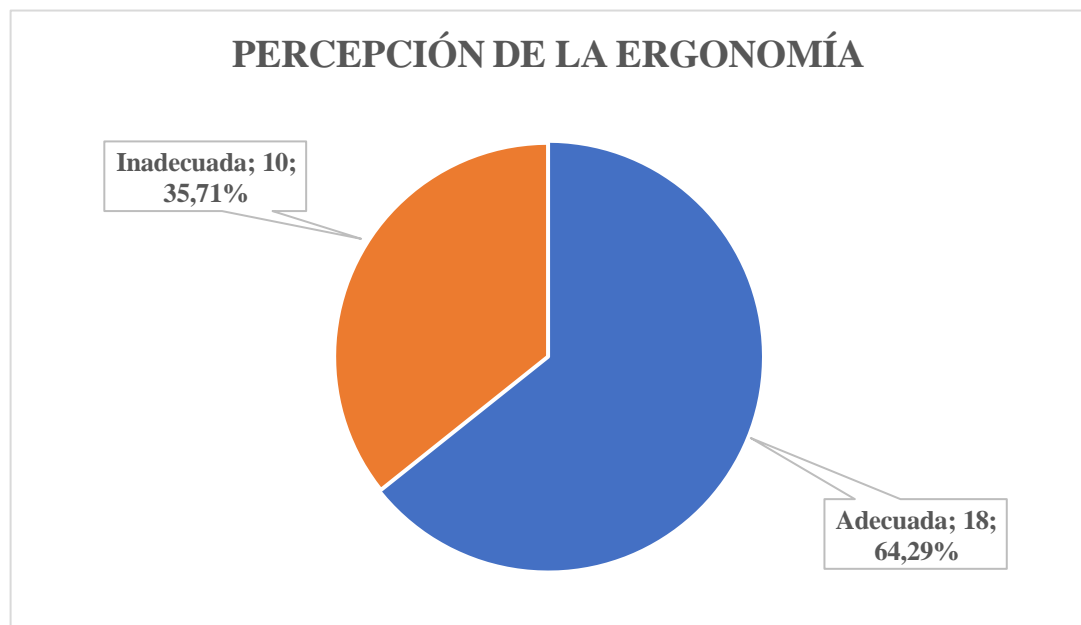
Todos los participantes laboraban 40 horas o más por semana (100 %).



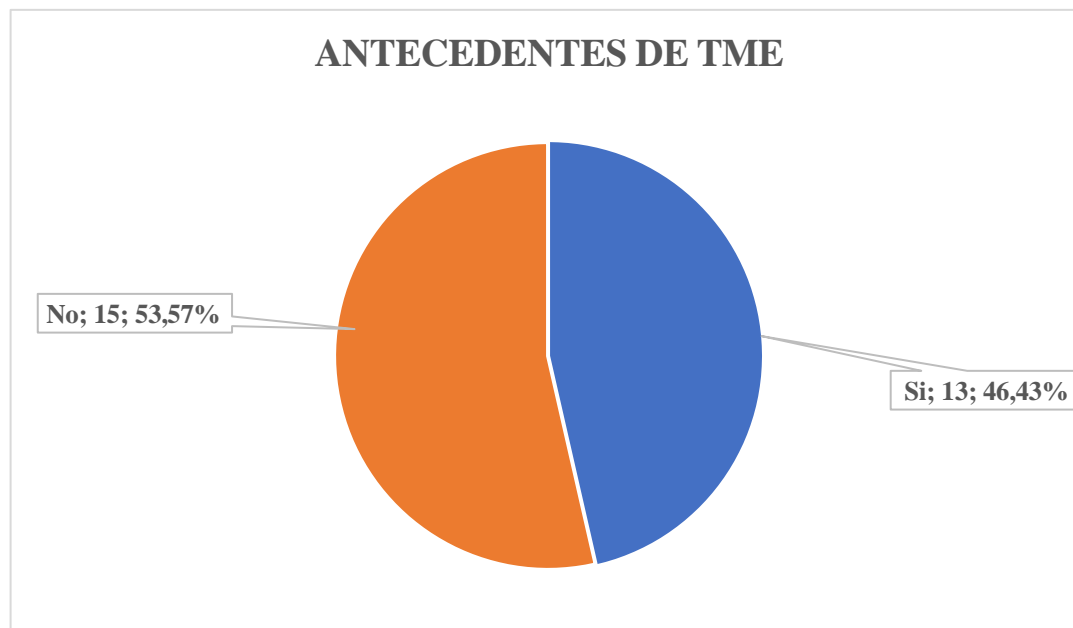
La postura predominante durante la jornada fue mixta (57,14 %), seguida de postura sentada (28,57 %) y de pie (14,29 %).



Sobre la percepción ergonómica de su puesto de trabajo, el 64,29 % la consideró adecuada, mientras que el 35,71 % la percibió como inadecuada.



Finalmente, el 46,43 % reportó antecedentes personales de trastornos musculoesqueléticos (TME).

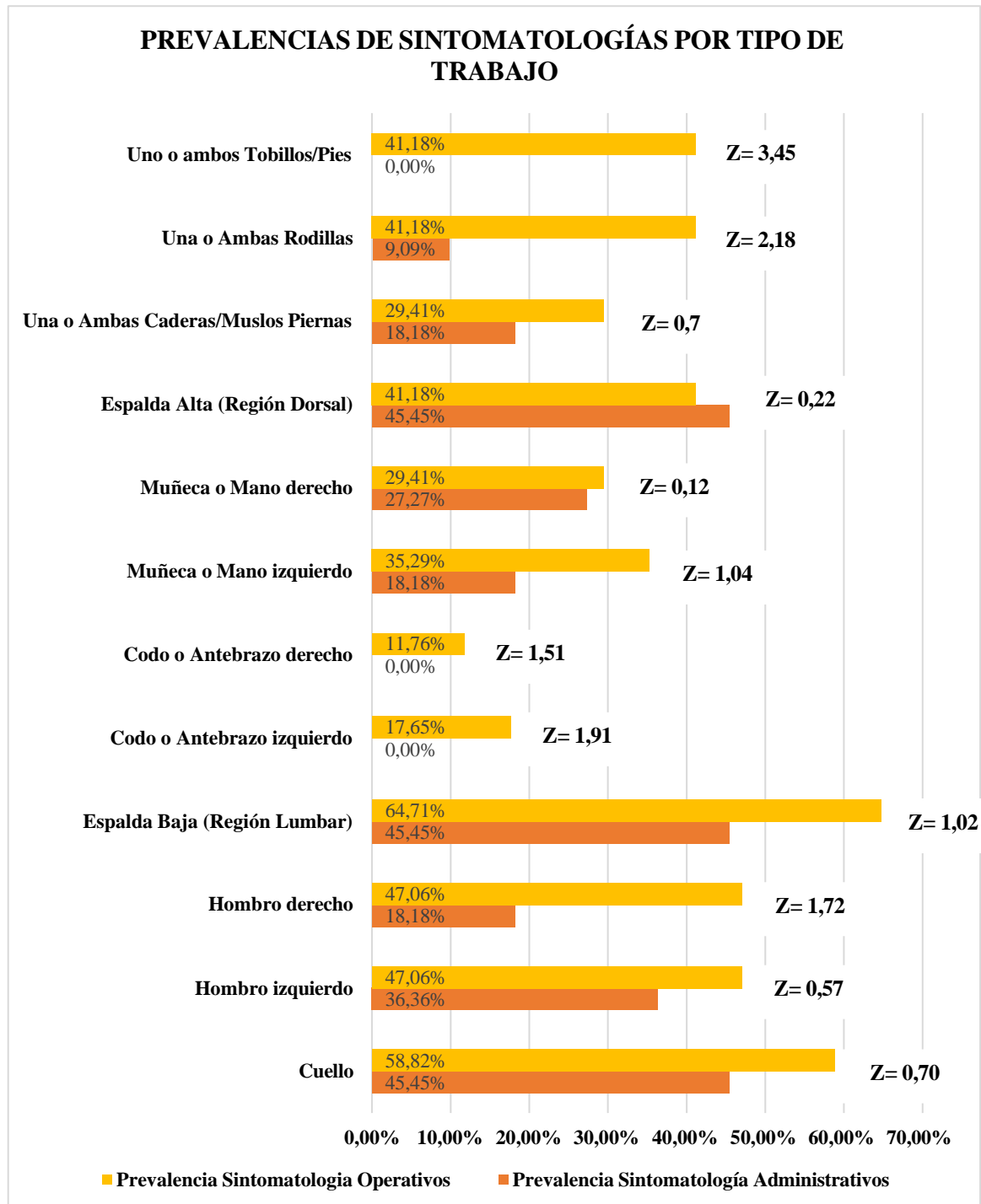


En cuanto a la prevalencia de la sintomatología musculoesquelética, evaluada mediante el Cuestionario Nórdico Estandarizado, se observó que el grupo operativo presentó una mayor frecuencia de síntomas en casi todas las regiones corporales evaluadas, a excepción de la región dorsal, en comparación con el grupo administrativo. En el personal administrativo, las zonas con mayor prevalencia de molestias fueron el cuello (45,45 %), la espalda baja o región lumbar (45,45 %) y la espalda alta o región dorsal (45,45 %), seguidas del hombro izquierdo (36,36 %) y la muñeca o mano derecha (27,27 %). En contraste, entre los trabajadores operativos se evidenciaron prevalencias más altas en la espalda baja (64,71 %), cuello (58,82 %), ambos hombros (47,06 %), rodillas (41,18 %) y tobillos/pies (41,18 %).

Al aplicar la prueba estadística Z para comparar la prevalencia de síntomas entre ambos grupos, se identificaron diferencias en dos regiones corporales. En las rodillas, el 41,18 % de los trabajadores operativos reportó sintomatología frente a solo el 9,09 % de los administrativos, obteniéndose un valor de Z de 2,18. De manera aún más marcada, en la región de los tobillos y pies, ningún trabajador administrativo presentó molestias, mientras que el 41,18 % del grupo operativo sí lo hizo, con un valor de Z de 3,45.

Figura 1

Comparación de prevalencias de sintomatologías de TME por tipo de trabajo.



Nota. La letra Z indica el valor estadístico obtenido al comparar las proporciones entre los grupos. Valores de Z mayores a 1.96 reflejan diferencias significativas entre administrativos y operativos ($p < 0.05$).

Por otro lado, se comparó la prevalencia de sintomatología musculoesquelética de acuerdo con el tipo de trabajo y al género. En el género masculino se observó que los trabajadores operativos masculinos presentaron mayores prevalencias de molestias en varias regiones anatómicas en comparación con los administrativos.

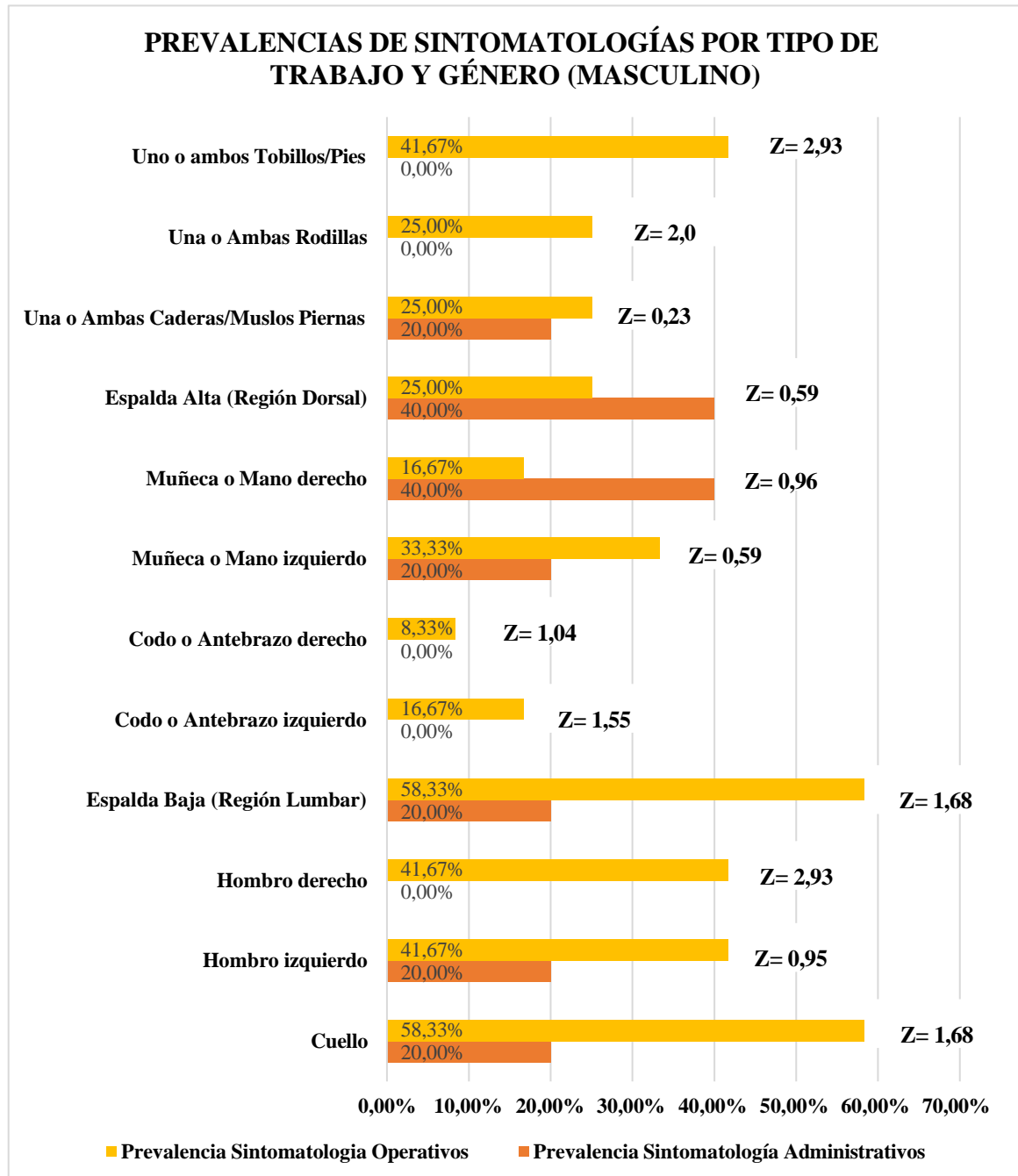
En particular, las regiones con mayor prevalencia de sintomatología en el grupo operativo masculino fueron el cuello, donde el 58,33 % de los trabajadores reportó molestias, y la espalda baja o región lumbar, con el mismo porcentaje de prevalencia (58,33 %).

Por su parte, en el grupo de administrativos masculinos, las mayores prevalencias se registraron en la muñeca o mano derecha, con un 40,0 %, y en la espalda alta o región dorsal, con un 40,0 %.

En cuanto a la comparación de sus prevalencias de sintomatología, se identificaron diferencias importantes en las regiones de una o ambas rodillas, uno o ambos tobillos o pies y el hombro derecho, con valores Z de 2,0, 2,93 y 2,93, respectivamente. En todas estas zonas, el grupo de trabajadores operativos masculinos presentó prevalencias de sintomatología del 25,0 % en rodillas y 41,67 % en tobillos o pies y hombro derecho, mientras que en el grupo administrativo masculino no se registraron casos de sintomatología en estas regiones anatómicas.

Figura 2

Comparación de prevalencias de sintomatologías de TME por tipo de trabajo y género (masculino).



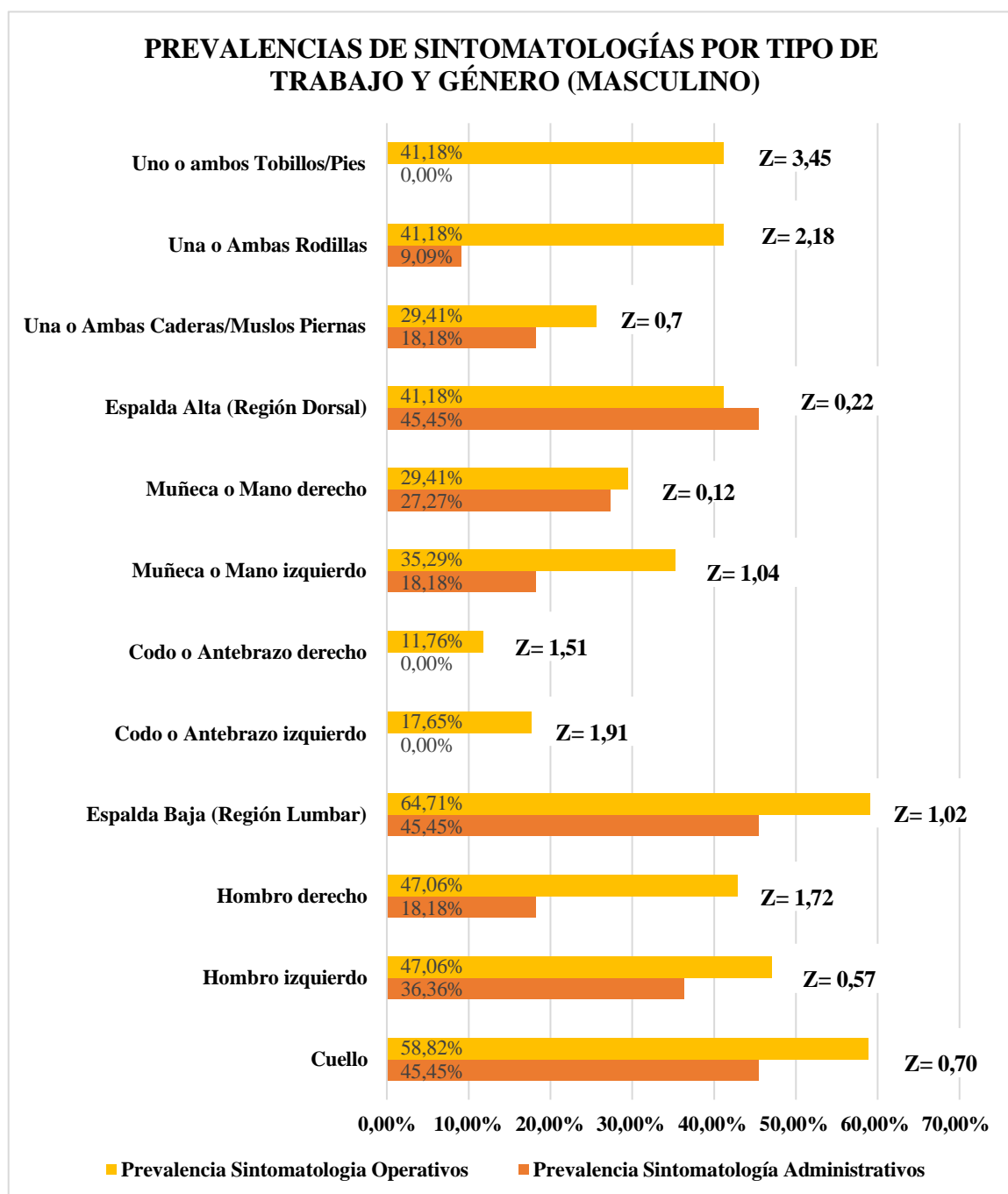
Nota. La letra Z indica el valor estadístico obtenido al comparar las proporciones entre los grupos. Valores de Z mayores a 1.96 reflejan diferencias significativas entre administrativos y operativos ($p < 0.05$).

De manera similar al analizar las prevalencias de sintomatología en el grupo femenino, se observa que el personal operativo femenino presentó mayores prevalencias de molestias musculoesqueléticas en casi todas las regiones anatómicas evaluadas, en comparación con las trabajadoras administrativas. La única excepción se identificó en la espalda alta o región dorsal, donde el grupo administrativo femenino reportó una prevalencia ligeramente superior (45,45 %) frente al 41,18 % en el grupo operativo.

En cuanto a la comparación de sus prevalencias de sintomatología, se identificaron diferencias importantes en las regiones de una o ambas rodillas y uno o ambos tobillos o pies, con valores Z de 2,18, 3,45 respectivamente.

Figura 3

Comparación de prevalencias de sintomatologías de TME por tipo de trabajo y género (femenino).



Nota. La letra *Z* indica el valor estadístico obtenido al comparar las proporciones entre los grupos. Valores de *Z* mayores a 1.96 reflejan diferencias significativas entre administrativos y operativos ($p < 0.05$).

DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio confirman que los trabajadores del área operativa presentan una mayor prevalencia de sintomatología musculoesquelética (TME) en comparación con el personal administrativo. Sin embargo, solo en dos zonas anatómicas se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas: en una o ambas rodillas y en uno o ambos tobillos/pies. Esta tendencia se observa tanto en hombres como en mujeres,

Una de las prevalencias más altas de sintomatología se concentró en la región lumbar, donde el 64,71 % de los trabajadores operativos reportaron molestias. Estos resultados coinciden con lo reportado por Yates y Brown (2025), quienes, en su estudio con 108 trabajadores de servicios de alimentos, identificaron que el 88,9 % de participantes reportó síntomas en múltiples regiones anatómicas. La zona lumbar mostró la mayor prevalencia de TME (68,5 %), seguida de los pies (65,7 %), hombros (47,2 %), cuello (43,5 %) y espalda media/alta (42,6 %). Estos resultados se alinean con los de este estudio, en el que se observaron prevalencias elevadas en región lumbar (64,71 %), cuello (58,82 %), hombros (47,06 %) y extremidades inferiores (41,18 %).

Mishra et al. (2024) en su metaanálisis global determinaron que el dolor lumbar representa el 60 % de todos los casos de TME en trabajadores, mientras que Ariyanto et al. (2021) identificaron que la lumbalgia y las molestias en extremidades inferiores son frecuentes en la industria alimentaria, debido a factores como superficies rígidas, desplazamientos prolongados y manipulación manual de cargas. Asimismo, Moovency (2024) destaca que el dolor de espalda constituye uno de los principales problemas de salud en la industria alimentaria, representando el 15 % de los TME de este sector, lo cual está directamente relacionado con las condiciones laborales adversas y la falta de programas de prevención eficaces. Esta situación se refleja en el presente estudio, donde la región lumbar fue la zona con mayor prevalencia de sintomatología.

Los hallazgos de Moscoso-Córdova et al. (2023) en trabajadores ecuatorianos de la industria alimentaria, donde se reportó una prevalencia de TME del 79,89 %, siendo las zonas más afectadas la espalda (27,03 %) y la muñeca derecha (26,35 %). Además, en el estudio de Ariyanto et al. (2021) en trabajadores de cocina, el 90,6 % de los participantes reportaron

TME en el último año, afectando principalmente la espalda baja, rodillas y pies, cifras que coinciden con los hallazgos de esta investigación.

Por otro lado, de acuerdo con la Occupational Safety and Health Administration (2023), los trabajadores de la industria alimentaria enfrentan múltiples factores ergonómicos críticos, como el levantamiento manual de cargas, posturas mantenidas de pie sobre superficies inadecuadas, movimientos repetitivos y alcances forzados, los cuales favorecen la aparición de TME. Estas condiciones explican las diferencias observadas en las extremidades inferiores, donde las molestias en rodillas y tobillos/pies presentaron una prevalencia del 41,18 % en operativos frente al 9,09 % y 0 % respectivamente en el grupo administrativo, lo que refleja la sobrecarga a la que están expuestas estas zonas anatómicas en los trabajadores operativos.

En cuanto al personal administrativo, si bien la carga física es considerablemente inferior, se identificó una prevalencia importante de molestias en cuello (45,45 %), espalda alta (45,45 %) y muñeca o mano derecha (27,27 %). Estos hallazgos son coherentes con lo reportado por Besharati et al. (2018) y Esmaeilzadeh et al. (2012), quienes asocian la alta prevalencia de TME en extremidades superiores y región cervical en trabajadores de oficina con factores como posturas estáticas prolongadas, uso continuo de dispositivos tecnológicos y deficiencias ergonómicas en los puestos de trabajo. Adicionalmente, Shah et al. (2022) reportaron que el 67,85 % de los trabajadores informáticos presentaron TME en cuello, el 66,33 % en espalda y el 45,32 % en hombro derecho, cifras comparables a las de este estudio.

En el análisis por género, se evidenció que las trabajadoras operativas presentaron una mayor prevalencia de TME en la región lumbar y extremidades inferiores, lo que concuerda con lo reportado por Mishra et al. (2024), quienes concluyen que las mujeres en sectores de alta demanda física presentan mayor vulnerabilidad a los TME, debido a diferencias anatómicas, biomecánicas y de exposición laboral. De manera similar, Torres-Ruiz (2022) en su estudio en Ecuador identificó una alta prevalencia de TME en trabajadoras del sector alimentario, particularmente en la región lumbar y muñecas, asociado a posturas inadecuadas y manipulación manual de cargas.

En el grupo masculino, se identificó una diferencia significativa en el hombro derecho, donde el 41,67 % de los trabajadores operativos reportaron molestias frente al 0 % en los administrativos. Este hallazgo puede explicarse, como lo indica Peng et al. (2021), por el

uso dominante de la extremidad superior derecha en actividades repetitivas, manipulación de productos o tareas que implican esfuerzo físico, generando sobrecarga articular y muscular.

Si bien las diferencias entre operativos y administrativos se asocian principalmente a los factores ergonómicos específicos de cada actividad, es crucial reconocer que la prevalencia de molestias musculoesqueléticas no puede atribuirse únicamente a condiciones físicas del entorno laboral, sino que es el resultado de la interacción de múltiples factores, incluyendo aspectos organizacionales, psicosociales e individuales. Por ello, se hace indispensable implementar estrategias preventivas integrales que no solo aborden los riesgos ergonómicos, sino que también consideren el bienestar psicosocial, el diseño organizacional y las características individuales de los trabajadores, con el fin de reducir los TME, mejorar las condiciones laborales y preservar la salud integral de la población trabajadora (Oakman et al., 2014; Davis & Heaney, 2000).

CONCLUSIONES

1. Mayor carga ergonómica en el personal operativo

El análisis comparativo entre ambos grupos ocupacionales evidenció una mayor prevalencia de sintomatología musculoesquelética en el personal operativo, con diferencias estadísticamente significativas en las regiones de las rodillas y tobillos/pies. Este hallazgo refleja una exposición elevada a factores de riesgo biomecánico, asociados principalmente a sus funciones como son tareas con carga física, trabajo de pie prolongado y manipulación manual de cargas, características comunes en entornos productivos del sector alimentario.

2. La región lumbar: zona crítica transversal a ambos grupos

La región lumbar fue la más afectada en ambos grupos, lo que la posiciona como un área de riesgo prioritario. En el personal operativo, la sintomatología alcanzó el 64,71 %, mientras que en el administrativo fue del 45,45 %. Este resultado refuerza la necesidad de intervenir tanto sobre factores físicos (como el manejo inadecuado de cargas) como organizativos (posturas mantenidas, ausencia de pausas activas), presentes en ambos entornos laborales.

3. Patrones sintomáticos diferenciados por perfil ocupacional

Se identificaron patrones distintos de sintomatología según el tipo de trabajo. Mientras que en el personal operativo predominaron las molestias en extremidades inferiores y hombros, en el grupo administrativo las regiones más afectadas fueron el cuello, espalda alta y muñeca derecha. Esta diferenciación es coherente con la carga postural y el uso repetitivo de miembros superiores vinculados al trabajo sedentario con pantallas de visualización de datos.

4. Los TME como resultado de una interacción multifactorial

El desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en el entorno laboral responde a la interacción compleja entre factores físicos, organizativos, psicosociales e individuales. Por tanto, la intervención preventiva debe superar un enfoque exclusivamente ergonómico físico y avanzar hacia una estrategia integral de salud ocupacional que contemple varias aristas.

5. Limitaciones del instrumento aplicado

El Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka, aunque ampliamente validado, presenta limitaciones que deben ser consideradas en la interpretación de los resultados. Al tratarse de un instrumento de autoadministración, los datos obtenidos están sujetos a la percepción subjetiva del trabajador, pudiendo existir subregistros o sobreestimaciones. Asimismo, este instrumento únicamente permite detectar la prevalencia de sintomatología musculoesquelética por región anatómica, sin identificar causas, mecanismos de lesión ni establecer diagnósticos clínicos.

6. Necesidad de intervención ergonómica en el sector alimentario

Este estudio confirma que las condiciones laborales en la industria alimentaria representan una carga ergonómica significativa, particularmente en el personal operativo. La implementación de programas de prevención de TME debe ser una prioridad estratégica para la empresa, incluyendo rediseño de puestos, dotación de herramientas ergonómicas, rotación de tareas, pausas activas y capacitación continua. Estas acciones permitirán no solo reducir el riesgo de TME, sino también mejorar la productividad, reducir el ausentismo y fortalecer la sostenibilidad del recurso humano.

RECOMENDACIONES

1. Complementar el estudio con métodos observacionales y evaluaciones médicas ocupacionales

Dado que el Cuestionario Nórdico Estandarizado identifica únicamente la prevalencia de sintomatología musculoesquelética sin establecer causalidad ni diagnóstico clínico, se recomienda complementar su aplicación con métodos observacionales estandarizados, tales como REBA (Rapid Entire Body Assessment), RULA (Rapid Upper Limb Assessment) y el análisis de levantamiento NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). Estas herramientas permiten evaluar objetivamente la exposición a riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo, facilitando la identificación de posturas forzadas, movimientos repetitivos y cargas físicas excesivas (Hignett & McAtamney, 2000; McAtamney & Corlett, 1993; Waters et al., 1993). Asimismo, es fundamental integrar evaluaciones médicas ocupacionales especializadas para explorar el origen clínico y laboral de las molestias, establecer diagnósticos diferenciales y orientar adecuadamente las medidas preventivas y correctivas (Punnett et al., 2004).

2. Implementar un programa de prevención de trastornos musculoesqueléticos (TME) diferenciado por área laboral

Se recomienda diseñar e implementar un plan de intervención ergonómica adaptado a las condiciones específicas del personal operativo y administrativo. Este programa debe priorizar la prevención de TME en las regiones corporales de mayor prevalencia: extremidades inferiores y región lumbar para el personal operativo, y cuello, espalda alta y muñeca para el personal administrativo. La personalización de las estrategias aumenta la efectividad de las intervenciones (David, 2005).

3. Rediseñar los puestos de trabajo operativos para reducir la sobrecarga física

Es necesario modificar las tareas y entornos que impliquen manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos. Se recomienda la incorporación de ayudas

mecánicas (carretillas, elevadores, sistemas de transporte), así como la optimización del diseño del puesto para minimizar esfuerzos físicos innecesarios (NIOSH, 1991).

4. Mejorar la ergonomía de los puestos administrativos

Los resultados indican la presencia de síntomas en cuello, espalda alta y extremidades superiores, lo que requiere optimizar el mobiliario de oficina mediante la provisión de sillas ergonómicas ajustables, soporte de pantalla a nivel visual, y dispositivos de entrada ergonómicos (mouse y teclado). Además, se debe fomentar la realización de pausas activas que interrumpan la postura estática prolongada frente al computador (Robertson et al., 2013).

5. Establecer pausas activas/pasivas y rotación de tareas

Se recomienda institucionalizar micro pausas activas de 5 a 10 minutos cada 1-2 horas, con ejercicios específicos para relajar los grupos musculares afectados. La rotación de funciones también es una estrategia efectiva para reducir la exposición continua a tareas de alto riesgo biomecánico, disminuyendo la fatiga y el riesgo de TME (Dababneh et al., 2001).

6. Capacitación continua en higiene postural y autocuidado

Es fundamental capacitar a todo el personal en principios básicos de ergonomía, biomecánica laboral y hábitos saludables, incluyendo técnicas adecuadas para levantar, empujar y mantener posturas, con el fin de generar conciencia y fomentar la corresponsabilidad del trabajador en la prevención de TME (Silverstein et al., 1987).

7. Establecer un sistema de vigilancia epidemiológica de TME

Se recomienda desarrollar un sistema interno de monitoreo periódico de síntomas musculoesqueléticos mediante herramientas estandarizadas y entrevistas clínicas. Esto permitirá identificar tendencias, evaluar la eficacia de las medidas implementadas y prevenir la progresión hacia enfermedades profesionales (Punnett & Wegman, 2004).

8. Fortalecer el componente psicosocial dentro del sistema de gestión

Considerando la naturaleza multifactorial de los TME, se sugiere incluir evaluaciones periódicas de riesgos psicosociales, implementar acciones para mejorar el clima laboral y desarrollar estrategias de bienestar emocional y organizacional, lo que contribuye a la reducción del riesgo de TME y mejora la salud integral del trabajador (Lundberg, 1999; Bongers et al., 2002).

9. Revisar y actualizar periódicamente la matriz de riesgos ergonómicos

La empresa debe revisar y actualizar su matriz de riesgos ocupacionales para incluir con mayor detalle los factores ergonómicos identificados en este estudio, lo que permitirá priorizar controles y asignar recursos de manera eficiente hacia los puestos con mayor exposición y frecuencia de sintomatología (ISO 45001, 2018).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdelsalam, A., Wassif, G. O., Eldin, W. S., Abdel-Hamid, M. A., & Damaty, S. I. (2023). Frequency and risk factors of musculoskeletal disorders among kitchen workers. *The Journal of the Egyptian Public Health Association*, 98(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s42506-023-00128-6>
- Ardahan, M., & Simsek, H. (2016). Analyzing musculoskeletal system discomforts and risk factors in computer-using office workers. *Pakistan journal of medical sciences*, 32(6), 1425–1429. <https://doi.org/10.12669/pjms.326.11436>
- Ariyanto, J., Palutturi, S., Russeng, S. S., Birawida, A. B., Warsingih, W., & Rosyanti, L. (2021). Control of the risk of musculoskeletal disorders in the food industry: Systematic review. *Annals of RSCB*, 25(1), 4254–4261. <http://annalsofrscb.ro/index.php/journal/article/view/545>
- Besharati, A., Daneshmandi, H., Zareh, K., Fakhripour, A., & Zoaktafi, M. (2020). Work-related musculoskeletal problems and associated factors among office workers. *International journal of occupational safety and ergonomics : JOSE*, 26(3), 632–638. <https://doi.org/10.1080/10803548.2018.1501238>
- Bevan S. (2015). Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. *Best practice & research. Clinical rheumatology*, 29(3), 356–373. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2015.08.002>
- Bongers, P. M., de Winter, C. R., Kompier, M. A., & Hildebrandt, V. H. (1993). Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 19(5), 297–312. <https://doi.org/10.5271/sjweh.1470>
- Bongers, P. M., Ijmker, S., van den Heuvel, S. G., & Blatter, B. M. (2002). Epidemiology of work-related neck and upper limb problems: psychosocial and personal risk factors (part I) and effective interventions from a bio behavioural perspective (part II). *Journal of Occupational Rehabilitation*, 12(4), 225-250.

- Canadian Centre for Occupational Health and Safety. (2024). *Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) - Risk factors*.
<https://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/wmsd/risk.html>
- Dababneh, A. J., Swanson, N., & Shell, R. (2001). Impact of added rest breaks on the productivity and well being of workers. *Ergonomics*, *44*(2), 164-174.
- David, G. C. (2005). Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Occupational Medicine*, *55*(3), 190-199.
- Demissie, B., Bayih, E. T., & Demmelash, A. A. (2024). A systematic review of work-related musculoskeletal disorders and risk factors among computer users. *Heliyon*, *10*(3), e25075. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25075>
- Chaffin, D. B., Andersson, G. B., & Martin, B. J. (2006). *Occupational biomechanics* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Chen, H. F., Lee, C. H., & Chang, R. E. (2010). Workload of attending physicians at an academic center in Taiwan. *Journal of the Chinese Medical Association: JCMA*, *73*(8), 425–430. [https://doi.org/10.1016/S1726-4901\(10\)70091-5](https://doi.org/10.1016/S1726-4901(10)70091-5)
- Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., & Vos, T. (2021). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet (London, England)*, *396*(10267), 2006–2017. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32340-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32340-0)
- Crescenzo, P. (2016). An ancient theory for a current problem [Review of the book *Healthy work: Stress, productivity and the reconstruction of working life*, by R. A. Karasek & T. Theorell]. *Journal of Health and Social Sciences*, *1*(3), 287–292. <https://doi.org/10.19204/2016/nnct29>
- Dapari, R., Mahfot, M. H., Chiu Yan Yee, F., Ahmad, A. N. I., Magayndran, K., Ahmad Zamzuri, M. I., Isa, Z. M., Hassan, M. R., Che Dom, N., & Syed Abdul Rahim, S. S. (2023). Prevalence of recent occupational injury and its associated factors among food industry workers in Selangor. *PloS one*, *18*(11), e0293987. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293987>

- de Barros, E. N., & Alexandre, N. M. (2003). Cross-cultural adaptation of the Nordic musculoskeletal questionnaire. *International nursing review*, 50(2), 101–108. <https://doi.org/10.1046/j.1466-7657.2003.00188.x>
- European Agency for Safety and Health at Work. (s. f.). *Musculoskeletal disorders*. <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Esmailzadeh, S., Ozcan, E., & Capan, N. (2014). Effects of ergonomic intervention on work-related upper extremity musculoskeletal disorders among computer workers: a randomized controlled trial. *International archives of occupational and environmental health*, 87(1), 73–83. <https://doi.org/10.1007/s00420-012-0838-5>
- Frymoyer, J. W., Pope, M. H., Costanza, M. C., Rosen, J. C., Goggin, J. E., & Wilder, D. G. (1980). Epidemiologic studies of low-back pain. *Spine*, 5(5), 419–423. <https://doi.org/10.1097/00007632-198009000-00005>
- Gerr, F., Marcus, M., Ensor, C., Kleinbaum, D., Cohen, S., Edwards, A., Gentry, E., Ortiz, D. J., & Monteilh, C. (2002). A prospective study of computer users: I. Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders. *American journal of industrial medicine*, 41(4), 221–235. <https://doi.org/10.1002/ajim.10066>
- Gómez-Rodríguez, R., Díaz-Pulido, B., Gutiérrez-Ortega, C., Sánchez-Sánchez, B., & Torres-Lacomba, M. (2020). Cultural Adaptation and Psychometric Validation of the Standardised Nordic Questionnaire Spanish Version in Musicians. *International journal of environmental research and public health*, 17(2), 653. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020653>
- Greggi, C., Visconti, V. V., Albanese, M., Gasperini, B., Chiavoghilefu, A., Prezioso, C., Persechino, B., Iavicoli, S., Gasbarra, E., Iundusi, R., & Tarantino, U. (2024). Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of clinical medicine*, 13(13), 3964. <https://doi.org/10.3390/jcm13133964>
- Griffin, M. J. *Handbook of Human Vibration*. London ; Academic Press, 1990. Print.
- Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., Hoy, D., Karppinen, J., Pransky, G., Sieper, J., Smeets, R. J., Underwood, M., & Lancet

- Low Back Pain Series Working Group (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet (London, England)*, 391(10137), 2356–2367. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30480-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X)
- He, X., Xiao, B., Wu, J. *et al.* Prevalence of work-related musculoskeletal disorders among workers in the automobile manufacturing industry in China: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* **23**, 2042 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16896-x>
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid entire body assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201-205.
- Hildebrandt, V. H., Bongers, P. M., Dul, J., van Dijk, F. J., & Kemper, H. C. (2000). The relationship between leisure time, physical activities and musculoskeletal symptoms and disability in worker populations. *International archives of occupational and environmental health*, 73(8), 507–518. <https://doi.org/10.1007/s004200000167>
- Hoe, V. C., Urquhart, D. M., Kelsall, H. L., Zamri, E. N., & Sim, M. R. (2018). Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers. *The Cochrane database of systematic reviews*, 10(10), CD008570. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008570.pub3>
- ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use. International Organization for Standardization.
- Jara Díaz, J. O., & Mosquera Peñaherrera, P. E. (2018). *Validación del cuestionario nórdico de síntomas musculoesqueléticos para la población trabajadora ecuatoriana en el área de la construcción* [Tesis de grado, Universidad Internacional SEK Ecuador]. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3074>
- Kivimäki, M., Nyberg, S. T., Batty, G. D., Fransson, E. I., Heikkilä, K., Alfredsson, L., Bjorner, J. B., Borritz, M., Burr, H., Casini, A., Clays, E., De Bacquer, D., Dragano, N., Ferrie, J. E., Geuskens, G. A., Goldberg, M., Hamer, M., Hooftman, W. E., Houtman, I. L., Joensuu, M., ... IPD-Work Consortium (2012). Job strain as a risk factor for coronary heart disease: a collaborative meta-analysis of individual participant data. *Lancet (London, England)*, 380(9852), 1491–1497. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60994-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60994-5)

- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233–237. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X)
- Lewis, C., Stjernbrandt, A., & Wahlström, J. (2023). The association between cold exposure and musculoskeletal disorders: a prospective population-based study. *International archives of occupational and environmental health*, 96(4), 565–575. <https://doi.org/10.1007/s00420-022-01949-2>
- Lima, A. G. C. F., Ribeiro, C. J. N., Lima, S. V. M. A., Barbosa, Y. M., Oliveira, I. M., & Araújo, K. C. G. M. (2024). Space-time analysis of work-related musculoskeletal disorders in Brazil: an ecological study. *Cadernos de saude publica*, 40(7), e00141823. <https://doi.org/10.1590/0102-311XEN141823>
- Loghmani, A., Golshiri, P., Zamani, A., Kheirmand, M., & Jafari, N. (2013). Musculoskeletal symptoms and job satisfaction among office-workers: a cross-sectional study from Iran. *Acta medica academica*, 42(1), 46–54. <https://doi.org/10.5644/ama2006-124.70>
- López Poveda, L. M., & Campos Villalta, Y. Y. (2020). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y posturas forzadas en artesanos del calzado en Ambato-Ecuador. *Revista Conecta Libertad ISSN 2661-6904*, 4(3), 43–51. <https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/175>
- Lundberg, U. (1999). Psychophysiology of work: stress, gender, endocrine response, and musculoskeletal disorders. *Biological Psychology*, 51(2-3), 175-194.
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91-99.
- McEwen B. S. (2007). Physiology and neurobiology of stress and adaptation: central role of the brain. *Physiological reviews*, 87(3), 873–904. <https://doi.org/10.1152/physrev.00041.2006>

- Mesquita, C.C., Ribeiro, J.C. & Moreira, P. Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: cross cultural and reliability. *J Public Health* 18, 461–466 (2010). <https://doi.org/10.1007/s10389-010-0331-0>
- Mishra, S., Avinash, G., Kundu, M. G., Verma, J., Sheth, A., & Dutta, A. (2025). Work-related musculoskeletal disorders among various occupational workers in India: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Occupational Health*, 67(1), uiae077. <https://doi.org/10.1093/joccu/uiae077>
- Moovency. (2024, abril 10). *Los trastornos musculoesqueléticos (TME) en la industria alimentaria: Una perspectiva fatalista*. Moovency. <https://moovency.com/en/musculoskeletal-disorders-msds-in-the-food-industry-a-fatalistic-outlook/>
- Moscoso-Córdova, G. V., Méndez-Acosta, M. D., Cedeño-Zamora, M. N., & Caiza-Vega, M. R. (2023). Alteraciones musculoesqueléticas causadas por el trabajo en una empresa de alimentos balanceados. *Polo del Conocimiento*, 8(10), 287–297. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i10.6124>
- Myrtos C. D. (2012). Low Back Disorders. Evidence-Based Prevention and Rehabilitation. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 56(1), 76.
- NIOSH (1991). Work Practices Guide for Manual Lifting. National Institute for Occupational Safety and Health.
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2023). Hospitals : Food Services - Work-related Musculoskeletal Disorders. U.S. Department of Labor. <https://www.osha.gov/etools/hospitals/food-services/work-related-musculoskeletal-disorders>
- Peng, C. Y., Hsieh, H. M., Li, M. Y., Liaw, L. J., Wang, C. L., Pan, C. H., & Wu, M. T. (2021). Gender differences and site-specific incident risks of musculoskeletal disorders among 224 506 workers in the food and beverage service industry in Taiwan: A 15-

- year Nationwide Population-Based Cohort Study. *Journal of occupational health*, 63(1), e12214. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12214>
- Punnett, L., & Wegman, D. H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 14(1), 13–23. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.09.015>
- Putsa, B., Jalayondeja, W., Mekhora, K. *et al.* Factors associated with reduced risk of musculoskeletal disorders among office workers: a cross-sectional study 2017 to 2020. *BMC Public Health* **22**, 1503 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13940-0>
- Robertson, M., Ciriello, V. M., & Garabet, A. M. (2013). Office ergonomics training and a sit-stand workstation: effects on musculoskeletal and visual symptoms and performance of office workers. *Applied Ergonomics*, 44(1), 73-85.
- Roveshti, M. M., Pouya, A. B., Pirposhteh, E. A., Khedri, B., Khajehnasiri, F., & Poursadeqiyan, M. (2024). Work-related musculoskeletal disorders and related risk factors among bakers: A systematic review. *Work (Reading, Mass.)*, 77(2), 463–476. <https://doi.org/10.3233/WOR-220165>
- Sánchez Medina A. F. (2018). Prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos en trabajadores de una empresa de comercio de productos farmacéuticos. *Revista Ciencias De La Salud*, 16(2), 203–218. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6766>
- Sebbag, E., Felten, R., Sagez, F., Sibilia, J., Devilliers, H., & Arnaud, L. (2019). The worldwide burden of musculoskeletal diseases: a systematic analysis of the World Health Organization Burden of Diseases Database. *Annals of the rheumatic diseases*, 78(6), 844–848. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2019-215142>
- Silverstein, B. A., Fine, L. J., & Armstrong, T. J. (1987). Occupational factors and carpal tunnel syndrome. *American journal of industrial medicine*, 11(3), 343–358. <https://doi.org/10.1002/ajim.4700110310>

- Tompa, E., Kalcevich, C., Foley, M., McLeod, C., Hogg-Johnson, S., Cullen, K., MacEachen, E., Mahood, Q., & Irvin, E. (2016). A systematic literature review of the effectiveness of occupational health and safety regulatory enforcement. *American journal of industrial medicine*, 59(11), 919–933.
- Torrano, Fermín. (2021). Trastornos musculoesqueléticos y riesgos psicosociales de los técnicos de prevención de riesgos laborales. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 24(3), 316-320. Epub 11 de octubre de 2021. <https://dx.doi.org/10.12961/aprl.2021.24.03.09><https://doi.org/10.1002/ajim.22605>
- Torres-Ruiz, Sally. (2023). Riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de industria alimentaria en el Callao en el 2021. *Horizonte Médico (Lima)*, 23(3), e2207. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2022.v23n3.04>
- Valentina, V., Fabio, S., Martina, C., & Alessandro, P. (2018). Fatigue accumulation in the assignment of manual material handling activities to operators. *IFAC-PapersOnLine*, 51(11), 826-831. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.441>
- Villacrés-López, Mariela Alejandra, Noroña-Salcedo, Darwin Raúl, & Leiton-Urresta, Andrea Elizabeth. (2024). Prevalencia de enfermedades profesionales en Ecuador durante el periodo 2017-2023. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 33(3), 328-337. Epub 18 de noviembre de 2024. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S302011602024000300006&lng=es&tlng=es.
- Waters, T. R., Putz-Anderson, V., Garg, A., & Fine, L. J. (1993). Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*, 36(7), 749-776.
- Yates, K.A.B., Brown, S.H.M. Prevalence of musculoskeletal discomfort, occupational working factors, and work demands amongst food service kitchen workers in Ontario Canada. *Discov Public Health* 22, 151 (2025). <https://doi.org/10.1186/s12982-025-00515-8>

ANEXOS

ANEXO 1

MICROSOFT FORMS DEL CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO (Kuorinka et al. 1987)

CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO. Kuorinka et al. 1987

TEMA: COMPARACIÓN DE LA PREVALENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS ENTRE EL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO DE UNA FÁBRICA DE CONFITES EN GUARANDA, ECUADOR EN EL MES DE JUNIO DEL 2025

AUTOR/A: ALEXANDRA TIFFANY REA GUAMBUQUETE

Propósito del estudio:

El presente estudio tiene como finalidad identificar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) entre el personal administrativo y operativo de la organización mediante la aplicación de un cuestionario estandarizado. Los resultados permitirán conocer las zonas corporales más afectadas y los factores laborales asociados, lo que servirá de base para proponer mejoras ergonómicas, intervenciones preventivas y estrategias orientadas a optimizar las condiciones de trabajo, contribuyendo así al bienestar, la productividad y la salud ocupacional del personal.

Importante: La participación en este estudio es voluntaria y los datos recolectados serán tratados de manera confidencial y anónima, utilizándose exclusivamente con fines académicos y de mejora continua en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo.

1. SEXO *

Selecciona la respuesta

2. EDAD *

Selecciona la respuesta

3. ESTADO CIVIL *

Selecciona la respuesta

4. NIVEL EDUCATIVO *

Selecciona la respuesta

5. CON QUE FRECUENCIA REALIZA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA SEMANA? *

Selecciona la respuesta

6. TIPO DE TRABAJO *

Selecciona la respuesta

7. EXPERIENCIA LABORAL *

Selecciona la respuesta

8. CARGA DE TRABAJO (Semanal) *

Selecciona la respuesta

9. TIPO DE POSTURA PREDOMINANTE EN SU TRABAJO *

Selecciona la respuesta

10. COMO CONSIDERA USTED LA ERGONOMÍA DE SU PUESTO DE TRABAJO *

Selecciona la respuesta

11. HA SIDO DIAGNOSTICADO ANTERIORMENTE CON ALGÚN TRASTORNO MUSCULOESQUELÉTICO? *

Selecciona la respuesta

12. DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, ¿HA TENIDO MOLESTIAS (DOLOR, MOLESTIA, HORMIGUEO, ENTUMECIMIENTO, ETC.) EN ALGUNA DE LAS SIGUIENTES ZONAS DEL CUERPO? (Puede elegir varias opciones) *

	SI	NO
Cuello	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro izq.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hombro der.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda Baja (Región Lumbar)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Codo o Antebrazo izq.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Codo o Antebrazo der.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca o Mano izq.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muñeca o Mano der.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espalda Alta (Región Dorsal)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Una o Ambas Caderas/Mullos/Piernas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Una o Ambas Rodillas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uno o ambos Tobillos/Pies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ID	SEXO	EDAD	ESTADO CIVIL	NIVEL EDUCATIVO	FRECUENCIA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA SEMANA?	TIPO DE TRABAJO	EXPERIENCIA LABORAL	CARGA DE TRABAJO (Semanal)	POSTURA PREDOMINANTE	PERCEPCIÓN ERGONOMÍA	ANTECEDENTES DE TME?	Cuello	Hombro izq.	Hombro der.	Espalda Baja (Región Lumbar)	Codo o Antebrazo izq.	Codo o Antebrazo der.	Muñeca o Mano izq.	Muñeca o Mano der.	Espalda Alta (Región dorsal)	Una o Ambas Caderas/Muslos Piernas	Una o Ambas Rodillas	Uno o ambos Tobillos/Pies
1	Femenino	30-39 años	Soltero/a	Superior	1-2 días	Administrativo	6-12 meses	40 Horas	Sentado	Inadecuada	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2	Masculino	30-39 años	Soltero/a	Secundaria	1-2 días	Operativo	más de 60 meses	40 Horas	De pie	Adecuada	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO
3	Femenino	30-39 años	Soltero/a	Secundaria	Ninguna Actividad	Operativo	37-60 meses	40 Horas	Mixto	Inadecuada	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
4	Femenino	20-29 años	Soltero/a	Superior	1-2 días	Administrativo	más de 60 meses	40 Horas	Sentado	Inadecuada	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO
5	Masculino	30-39 años	Casado/a	Secundaria	1-2 días	Operativo	más de 60 meses	40 Horas	Mixto	Inadecuada	No	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
6	Femenino	50-59 años	Casado/a	Primaria	Ninguna Actividad	Operativo	más de 60 meses	40 Horas	Mixto	Inadecuada	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
7	Masculino	50-59 años	Casado/a	Superior	5 o más días	Administrativo	más de 60 meses	40 Horas	Sentado	Adecuada	No	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
8	Femenino	40-49 años	Casado/a	Secundaria	1-2 días	Administrativo	más de 60 meses	40 Horas	Sentado	Adecuada	No	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
9	Femenino	40-49 años	Soltero/a	Superior	Ninguna Actividad	Operativo	37-60 meses	40 Horas	Sentado	Inadecuada	No	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
10	Femenino	40-49 años	Otro	Secundaria	1-2 días	Operativo	más de 60 meses	40 Horas	Sentado	Inadecuada	No	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
11	Masculino	20-29 años	Unión Libre	Superior	1-2 días	Operativo	6-12 meses	40 Horas	De pie	Adecuada	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
12	Masculino	20-29 años	Soltero/a	Secundaria	5 o más días	Operativo	37-60 meses	40 Horas	De pie	Inadecuada	No	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO
13	Masculino	30-39 años	Casado/a	Secundaria	1-2 días	Operativo	37-60 meses	40 Horas	Mixto	Adecuada	No	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
14	Masculino	40-49 años	Unión Libre	Secundaria	1-2 días	Operativo	37-60 meses	40 Horas	Mixto	Adecuada	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
15	Masculino	20-29 años	Soltero/a	Secundaria	5 o más días	Operativo	más de 60 meses	40 Horas	De pie	Adecuada	No	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
16	Masculino	20-29 años	Soltero/a	Superior	1-2 días	Operativo	6-12 meses	40 Horas	Mixto	Adecuada	No	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI
17	Masculino	30-39 años	Casado/a	Superior	3-4 días	Operativo	37-60 meses	40 Horas	Mixto	Adecuada	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
18	Masculino	30-39 años	Unión Libre	Posgrado	1-2 días	Administrativo	más de 60 meses	40 Horas	Sentado	Adecuada	No	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
19	Masculino	30-39 años	Casado/a	Secundaria	1-2 días	Administrativo	más de 60 meses	40 Horas	Mixto	Adecuada	No	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
20	Femenino	20-29 años	Soltero/a	Superior	1-2 días	Operativo	13-36 meses	40 Horas	Mixto	Adecuada	No	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
21	Masculino	40-49 años	Casado/a	Superior	1-2 días	Administrativo	más de 60 meses	40 Horas	Mixto	Adecuada	No	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
22	Masculino	50-59 años	Casado/a	Primaria	1-2 días	Operativo	más de 60 meses	40 Horas	Mixto	Adecuada	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
23	Femenino	30-39 años	Soltero/a	Superior	1-2 días	Administrativo	más de 60 meses	40 Horas	Mixto	Inadecuada	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
24	Masculino	30-39 años	Soltero/a	Superior	1-2 días	Operativo	más de 60 meses	40 Horas	Mixto	Adecuada	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI
25	Femenino	30-39 años	Soltero/a	Superior	1-2 días	Administrativo	6-12 meses	40 Horas	Sentado	Adecuada	No	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
26	Masculino	20-29 años	Casado/a	Secundaria	1-2 días	Operativo	6-12 meses	40 Horas	Mixto	Adecuada	No	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
27	Masculino	50-59 años	Casado/a	Superior	1-2 días	Administrativo	37-60 meses	40 Horas	Mixto	Adecuada	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO
28	Femenino	30-39 años	Soltero/a	Superior	1-2 días	Administrativo	más de 60 meses	40 Horas	Mixto	Inadecuada	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO

TABLA DE RESULTADOS

ANEXO 2