



Vendedora de periódicos.

León Ruiz (1933)

Crédito: Biblioteca Pública Piloto de Medellín,  
(Colección Patrimonial, archivo fotográfico).

## Diagnóstico ergonómico del riesgo de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de micro y pequeñas empresas. Estudio exploratorio\*

Carlos Ibarra Villanueva<sup>1</sup>, Pamela Astudillo Cornejo<sup>2</sup>, María José Ramos Pison<sup>3</sup>,  
Forlin Aguilera Olivares<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Estudiante de Doctorado en Ergonomía, Magíster en Ergonomía. Universidad de Atacama, Chile. Universidad del Valle, Colombia. carlos.ibarra@uda.cl

<sup>2</sup> Estudiante de Doctorado en Ergonomía, Magíster en Ergonomía. Universidad de Atacama, Chile. Universidad del Valle, Colombia. pamel.astudillo@uda.cl

<sup>3</sup> Licenciada en Kinesiología. Universidad de Atacama, Chile. mariajose.ramos@uda.cl

<sup>4</sup> Maestría en Ergonomía. Universidad de Atacama, Chile. forlin.aguilera@uda.cl

### Volumen 42, 2023

DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e357074>

Recibido: 12/06/2024

Aprobado: 25/08/2024

Publicado: 26/08/2024

### Cita:

Ibarra C, Astudillo P, Ramos MJ, Aguilera F. Diagnóstico ergonómico del riesgo de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de micro y pequeñas empresas. Estudio exploratorio. Rev. Fac. Nac. Salud Pública. 2024;42:e357074  
doi: <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e357074>

## Resumen

**Objetivo:** Caracterizar la prevalencia de síntomas de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de micro y pequeñas empresas, explorando los tipos de exposición laboral y las condiciones ergonómicas en estas empresas, para comprender su situación actual y proponer mejoras.

**Metodología:** Estudio exploratorio descriptivo transversal en 15 empresas de la ciudad de Copiapó, en Chile, con 119 trabajadores (58 mujeres y 61 hombres). El análisis ergonómico se efectuó mediante observaciones abiertas durante la jornada laboral. Para identificar y evaluar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos, se utilizaron instrumentos conforme a las normas chilenas y una encuesta para evaluar síntomas musculoesqueléticos y el índice de carga mental NASA-TLX.

**Resultados:** Las mujeres reportaron más síntomas de dolor en cuello (46,6 %), hombros (58,6 %), manos/muñecas (51,7 %) y caderas (17,2 %) que los hombres, quienes informaron más dolor lumbar (52,5 %). El trabajo repetitivo afectó al 83,2 % de los trabajadores, con un 70,6 % expuesto a un nivel de riesgo alto. El 63 % enfrentó riesgos por manejo manual de cargas. En cuanto a la carga mental, el 30,3 % experimentó un nivel alto, el 40,3 % un nivel medio y el 29,4 % un nivel bajo, sin diferencias significativas entre sexos.

**Conclusiones:** Se observó una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores y las trabajadoras, relacionada con elevados niveles de carga mental en tareas repetitivas y manejo manual de cargas. Estas condiciones reflejan precariedades laborales y la influencia de la división del trabajo por género. Urge implementar intervenciones ergonómicas en las micro y pequeñas empresas, pero enfrentan limitaciones debido al trabajo informal, la falta de visibilidad para los servicios preventivos y la carencia de políticas de salud pública dirigidas a estas poblaciones.

-----**Palabras clave:** ergonomía, micro y pequeñas empresas, seguridad y salud en el trabajo, trastornos musculoesqueléticos ocupacionales.



Check for updates



© Universidad de Antioquia

Esta obra se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

\* Este artículo deriva del "Proyecto DIUDA iniciación. Diagnóstico ergonómico del riesgo de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de micro y pequeñas empresas de la ciudad de Copiapó: una investigación - acción para la transformación del trabajo", presentado en la Universidad de Atacama, código ATA 22395. Fecha de inicio: enero de 2023; fecha de terminación: diciembre de 2023

## Ergonomic diagnosis of the risk of musculoskeletal disorders in workers of micro and small enterprises. Exploratory study

### Abstract

**Objective:** Characterize the prevalence of symptoms of musculoskeletal disorders in workers in micro and small-sized enterprises, exploring the types of exposure and ergonomic conditions, to propose improvements.

**Methodology:** An exploratory descriptive cross-sectional descriptive study was carried out in 15 companies in Copiapó, Chile, with 119 workers (58 women and 61 men). The ergonomic analysis was carried out by means of open observations during the workday. Instruments according to Chilean standards and a survey to assess musculoskeletal symptoms and the NASA-TLX mental workload index were used to identify and assess MSD risk.

**Results:** Women reported more symptoms of pain in the neck (46.6%), shoulders (58.6%), hands/wrists (51.7%) and hips (17.2%) than men, who reported more low back pain (52.5%). Repetitive work affected 83.2% of the workers, with 70.6% exposed to a high level of risk. Sixty-three percent faced risks due to manual handling of loads. As for mental workload, 30.3% experienced a high level, 40.3% a medium level and 29.4% a low level, with no significant differences between sexes.

**Conclusions:** A high prevalence of WMSDs was observed among workers, related to high levels of mental workload in repetitive tasks and manual handling of loads. These conditions reflect labor precariousness and the influence of the gender division of labor. There is an urgent need to implement ergonomic interventions in MSMEs, but they face limitations due to informal work, the lack of visibility for preventive services and the lack of public health policies aimed at these populations.

-----*Keywords:* micro and small-size enterprises, occupational musculoskeletal disorders, precarious employment, ergonomics

## Diagnóstico ergonômico do risco de distúrbios musculoesqueléticos em trabalhadores de micro e pequenas empresas. Estudo exploratório

### Resumo

**Objetivo:** Caracterizar a prevalência de sintomas de lesões músculo-esqueléticas em trabalhadores de micro e pequenas empresas, explorando os tipos de exposição e as condições ergonômicas, para propor melhorias.

**Metodologia:** Foi realizado um estudo exploratório descritivo de corte transversal em 15 empresas de Copiapó, Chile, com 119 trabalhadores (58 mulheres e 61 homens). A análise ergonômica foi realizada através de observações abertas durante o dia de trabalho. Foram utilizados instrumentos de acordo com as normas chilenas e um inquérito para avaliar os sintomas músculo-esqueléticos e o índice de carga de trabalho mental NASA-TLX para identificar e avaliar o risco de DME. As

**Resultados:** mulheres referiram mais sintomas de dor no pescoço (46,6%), ombros (58,6%), mãos/punhos (51,7%) e ancas (17,2%) do que os homens, que referiram mais dor lombar (52,5%). O trabalho repetitivo afectava 83,2% dos trabalhadores, estando 70,6% expostos a um nível de risco elevado. 63% enfrentaram riscos devido à movimentação manual de cargas. No que respeita à carga mental de trabalho, 30,3% dos trabalhadores apresentam um nível elevado, 40,3% um nível médio e 29,4% um nível baixo, sem diferenças significativas entre os sexos.

**Conclusões:** Foi observada uma elevada prevalência de LME entre os trabalhadores, relacionada com elevados níveis de carga de trabalho mental em tarefas repetitivas e manuseamento manual de cargas. Estas condições reflectem condições de trabalho precárias e a influência da divisão do trabalho em função do género. As intervenções ergonômicas nas MPME são urgentemente necessárias, mas enfrentam limitações devido ao trabalho informal, à falta de visibilidade dos serviços de prevenção e à ausência de políticas de saúde pública dirigidas a estas populações.

-----*Palavras-chave:* micro e pequenas empresas, lesões osteomusculares ocupacionais, emprego precário, ergonomia

## Introducción

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) laborales continúan siendo un reto significativo para la salud pública en todo el mundo, con profundas repercusiones socioeconómicas [1-3]. Estos trastornos afectan a aproximadamente un tercio de la población mundial y son una de las principales causas de discapacidad crónica, ausentismo laboral, reducción de la productividad y deterioro de la calidad de vida [1-3].

A nivel internacional, una revisión reciente de la literatura [4] reveló una notable escasez de investigaciones en seguridad y salud en el trabajo (SST) enfocadas en micro y pequeñas empresas (MIPE). Entre los más de 500 artículos que abordó dicha revisión, solo 17 se centraron en estas empresas, incluyendo a las medianas, lo que da cuenta de la falta de producción científica sobre las condiciones de SST en las MIPE. Los estudios disponibles indican que la gestión de la SST en estas empresas es compleja, debido a factores como la falta de conocimientos y habilidades sobre riesgos laborales y normativas legales, bajas tasas de sindicalización, deficientes relaciones laborales y recursos limitados [4].

En Chile, estudios y estadísticas han resaltado la gravedad de los TME laborales, siendo la segunda causa de enfermedad entre los trabajadores en el año 2023 [5]. En la región de Atacama, los TME representan aproximadamente el 35 % de las patologías laborales [5]. Sin embargo, la magnitud, las causas y la efectividad de las medidas preventivas contra los TME en las MIPE siguen siendo desconocidas, debido a la falta de estudios específicos en este tipo de empresas.

En el país, las MIPE son esenciales para la economía, pues emplean al 49,3 % de la fuerza de trabajo del sector privado y constituyen el 95,5 % de las empresas formales, con aproximadamente 1,5 millones de empresas [6]; estas las constituyen microempresas (1 a 9 trabajadores/as) y pequeñas empresas (10 a 49 trabajadores/as), según lo que establece el Código del Trabajo en Chile en su artículo 505 bis [7]. Sin embargo, enfrentan desafíos significativos en recursos, capacidades y cumplimiento normativo en SST, ya que a menudo carecen de los medios necesarios para implementar medidas preventivas adecuadas contra TME y otras enfermedades laborales [8,9].

Desde el año 2009, en Chile se han implementado políticas para prevenir y gestionar el riesgo de TME: la Norma general técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (Norma TMERT) del Ministerio de Salud [10] y la Guía técnica para la evaluación y control de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga (Guía MMC) del Ministerio del Trabajo [11]. A partir de los compromisos adquiridos por el Estado de Chile en un marco tripartito durante la for-

mulación de la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de 2016 que fue recientemente actualizada el año 2024 [12], el año 2017 se actualizó la Guía MMC, reduciendo el límite máximo de MMC de 50 a 25 kg para hombres y manteniéndolo en 20 kg para mujeres. Estas normas adoptan modelos de las normas ISO 11.228-1, 11.228-2, 11.228-3 y las recomendaciones del reporte técnico ISO-TR 12.295-2014 [13,14]. A pesar de estas regulaciones, hay poca evidencia sobre la efectividad de las intervenciones para reducir el riesgo de TME en las MIPE, lo que sugiere una subrepresentación del problema, en lugar de un mayor control del mismo [8,9].

Este artículo tiene como objetivo caracterizar la prevalencia de síntomas de TME en las MIPE de la ciudad de Copiapó, Chile, a fin de explorar los tipos de exposición laboral, incluida la carga de trabajo mental y las condiciones ergonómicas en estas empresas, para comprender su situación actual y proponer posibles mejoras.

## Metodología

Se llevó a cabo un estudio descriptivo transversal, de carácter exploratorio, con enfoque ergonómico, en 15 MIPE de la ciudad de Copiapó, en la región de Atacama, en Chile. El estudio se llevó a cabo entre enero y diciembre del año 2023.

El estudio se basa en el modelo de situación de trabajo centrado en la persona en actividad, utilizando el enfoque de análisis de la actividad laboral desarrollado en ergonomía [15,16], con el fin de realizar el diagnóstico ergonómico. Este método incluye definir los objetivos del estudio, llevar a cabo entrevistas, efectuar observaciones participantes preliminares abiertas y luego sistemáticas sobre situaciones críticas identificadas, desarrollar demostraciones y validar los resultados con los actores de la empresa, a través de un proceso participativo que propicia la construcción social de la intervención ergonómica.

El modelo se enfoca en la observación detallada del trabajo y en entrevistas con los trabajadores, para obtener una comprensión profunda de la actividad laboral, la dinámica y los factores determinantes, con el objetivo de “comprender el trabajo para poder transformarlo” [11].

## Grupo objetivo y muestra

Los participantes del estudio fueron trabajadores y trabajadoras de 15 empresas MIPE ubicadas en la ciudad de Copiapó, que aceptaron participar del estudio, abarcando un total de 119 personas (58 mujeres y 61 hombres).

La selección de la muestra se hizo mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, enfocado en empresas que presentaran factores de riesgos de TME, identificados previamente con la matriz de identifica-

ción de peligros y evaluación de riesgos (IPER). Según las Superintendencia de Seguridad Social, la IPER consiste en un proceso dirigido a identificar los peligros y estimar la magnitud de los riesgos laborales asociados a las actividades que se realizan en el centro de trabajo que, de no ser controlados, pueden causar accidentes del trabajo o enfermedades profesionales [17]. Esta es una matriz de riesgo que aplica cada empresa y la informa a la aseguradora de riesgo, donde queda registro de aquello.

Para incluir a las empresas en el estudio, se efectuó un llamado a aquellas MIPE que habían declarado la presencia de factores de riesgo de TME en su matriz IPER. El llamado se hizo a través del Instituto de Seguridad Laboral (ISL) de la región de Atacama, la cual es una aseguradora de riesgos laborales dependiente del Estado de Chile y que concentra principalmente empresas de menor tamaño (MIPE).

## Etapas de la investigación

*Fase 1:* se realizó un diagnóstico ergonómico del riesgo de TME en trabajadores de las MIPE y una caracterización de la exposición ocupacional, que incluyó también la carga mental de trabajo. El detalle sobre cómo se realizó es explicado en la sección siguiente.

*Fase 2:* se comunicaron los resultados para fomentar un cambio en la percepción del riesgo ocupacional y la salud laboral, destacando la importancia de implementar mejoras. En cada una de las 15 empresas, se presentaron los hallazgos del estudio a todos los/as trabajadores/as y empleadores/as, creando un espacio de diálogo e intercambio de ideas. Además, se entregó un informe final individualizado para cada empresa, con recomendaciones y sugerencias basadas en la evidencia recopilada y en un proceso participativo con los trabajadores y las trabajadoras.

## Procedimientos

A continuación se describe cómo se realizó el diagnóstico ergonómico en cada una de las 15 empresas participantes, lo que correspondió a la Fase 1 del estudio.

*1. Análisis de la actividad de trabajo en ergonomía:* siguiendo la metodología del análisis de la actividad [15,16], se realizaron observaciones preliminares; luego, se hizo selección de unidades de análisis, así como observaciones sistemáticas en profundidad de las situaciones críticas seleccionadas. También se formuló un prediagnóstico que se socializó a los trabajadores, cuyos comentarios permitieron ajustar las observaciones para una mayor profundización en la comprensión de la actividad de trabajo.

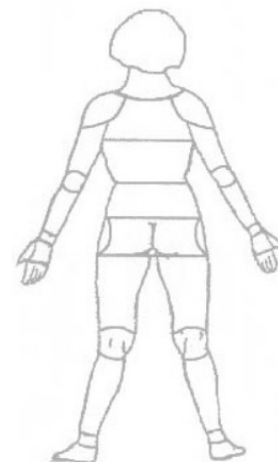
El análisis ergonómico de la actividad de trabajo se llevó a cabo durante la jornada laboral de los trabajado-

ras y los trabajadores, con observaciones participantes abiertas en los procesos de trabajo de las empresas y el registro fotográfico y en video de algunas situaciones de trabajo, que sirvieron para el análisis por dos ergónomos, que hacen parte del equipo de investigación. Además, se realizaron verbalizaciones simultáneas con los trabajadores y las trabajadoras en sus puestos de trabajo mientras ejecutaban sus tareas, a fin de comprender mejor las exigencias físicas y cognitivas de su actividad de trabajo y cómo estas exigencias podrían estar influyendo en su sintomatología y su exposición a riesgo de TME. Estos análisis se hicieron en 9 jornadas de trabajo presencial, en cada una de las 15 empresas participantes.

*2. Identificación y evaluación del riesgo de TME:* para la identificación y la evaluación del riesgo de TME se utilizaron los instrumentos referidos en la Norma TMERT, la cual corresponde a la lista de chequeo para factores de riesgo por trabajo repetitivo de la Norma ISO 11.223-3 [10] y la Guía MMC, en particular las tablas de identificación inicial y avanzada de riesgo de TME por levantamiento o descenso, y transporte, empuje y arrastre de cargas, que es la traducción chilena de las tablas referidas en la ISO TR 12.295:2014 [11].

La Norma TMERT toma en cuenta los factores biomecánicos de repetitividad, posturas y fuerza, más los tiempos de recuperación. Por su parte, la Guía MMC revisa los factores clásicos como peso de la carga, altura de levantamiento y depósito, distancia horizontal, frecuencia, entre otros.

*3. Entrevistas y aplicación de encuestas a los trabajadores y las trabajadoras:* para los síntomas osteomusculares, se utilizó un esquema corporal (véase Figura 1), vinculado a la actividad de trabajo en ergonomía de Vézina *et al.* [18], en su versión en español [19].



**Figura 1.** Esquema corporal para identificar síntomas de TME relacionados con el trabajo

Fuente: Tomada de [18, p. 66].

La primera entrevista con cada trabajador/a permitió recopilar datos sobre los síntomas de TME y su relación con el trabajo que realizaban, con la ayuda de dicho esquema corporal. Esta aproximación cualitativa vinculó las percepciones de los/as trabajadores/as con sus actividades laborales mediante la figura. Se pidió a los encuestados que marcaran las zonas del cuerpo donde sintieron dolor en los 7 días previos. Las áreas se definieron según las nomenclaturas comunes: el hombro, la rodilla, la pantorrilla, el antebrazo, entre otras. Este enfoque facilitó el desarrollo de preguntas como: ¿Qué tareas asocia con el dolor? y ¿qué mejoras desearía en su puesto de trabajo?

La información obtenida ayudó a planificar observaciones sistemáticas y a aplicar métodos de identificación y evaluación de riesgos de TME, referidos anteriormente, recopilando datos para establecer prioridades, identificar riesgos y proponer soluciones.

Las entrevistas para la aplicación de las encuestas se efectuaron de manera individual con cada trabajador/a durante la jornada de trabajo, en los espacios de tiempo que fue posible, dada la variabilidad de exigencias de producción en cada empresa. Estas tuvieron una duración aproximada de 30 minutos.

En el contexto del diagnóstico ergonómico, también se incluyó la evaluación de la carga mental de trabajo. Esta evaluación tiene como objetivo verificar, de manera integral, la carga mental resultante de las diversas exigencias asociadas al ejercicio de un trabajo determinado, ya sea de naturaleza física o mental. Estas exigencias no solo abarcan las características de la tarea y sus objetivos, sino también cómo el individuo percibe y asume estas demandas, apropiándose de ellas y desarrollando sus propios métodos de afrontamiento en función de sus recursos personales.

Este componente del trabajo se evaluó mediante el instrumento National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX), que es una herramienta ampliamente utilizada para evaluar la carga mental de trabajo percibida por los individuos en una variedad de contextos. Fue desarrollado en los años ochenta para evaluar la carga de trabajo en tareas complejas [20], pero su uso se ha extendido a una gran variedad de contextos [21].

En este estudio, como se mencionó anteriormente, se utilizó el método NASA-TLX para profundizar en uno de los factores adicionales que refiere la Norma TMERT: la carga mental. Este método específico se empleó con el propósito de complementar la información recogida sobre la exposición clásica a factores biomecánicos, reconociendo que aunque la actividad es principalmente física, también tiene una dimensión cognitiva que puede ser captada a través de este instrumento, reflejando la percepción de los trabajadores.

Esta herramienta consta de seis dimensiones principales: *exigencia mental* (cognitiva), que corresponde a la cantidad de pensamiento y concentración necesarios para completar la tarea; la *exigencia física*, que es la cantidad de esfuerzo físico requerido para ejecutar aquella; la *exigencia temporal*, que corresponde a la presión de tiempo experimentada durante dicha labor; el *esfuerzo*, que consiste en el nivel de esfuerzo general necesario para completar la actividad; el *rendimiento* (*performance*), que corresponde a la percepción del individuo sobre su propio desempeño en la tarea y la *frustración*, que representa el nivel de frustración experimentado durante aquella [21].

En este estudio se aplicó el cuestionario NASA-TLX para la tarea crítica identificada en las observaciones en terreno previas, antes y al final de desarrollo de dicha tarea por el trabajador o la trabajadora. La versión utilizada de esta herramienta es la que aparece en español y que fue validada en Chile, la cual se emplea para la calificación de trabajos pesados por la Comisión Ergonómica Nacional, y que establece tres niveles de carga mental, con sus respectivos puntajes de corte: nivel bajo (menos de 500 puntos), nivel medio (entre 500 y 999 puntos) y nivel alto (sobre 1000 puntos) [22].

Para facilitar el manejo de los datos, optimizar el tiempo y evitar errores, las encuestas se realizaron de manera personalizada cara a cara, utilizando una tableta y la aplicación móvil de SurveyMonkey® para el registro de los datos en la misma visita en campo.

## Análisis estadísticos

Se llevaron a cabo análisis de estadística descriptiva, basados en frecuencias, tablas de contingencia y comparación de significancia entre sexos, para evaluar los datos relacionados con síntomas de TME, la exposición a tareas repetitivas de los miembros superiores, el nivel de exposición a riesgo de TME, la presencia de riesgo por MMC y el nivel de carga mental de trabajo.

Primero, se calcularon las frecuencias absolutas y relativas de las variables de interés. Luego, se construyeron tablas de contingencia para explorar la relación entre variables categóricas, como el sexo, rubro, edad y variables de efecto, como los síntomas de TME, o variables de exposición, como el nivel de carga mental, el riesgo de TME y MMC, lo que permitió visualizar la distribución de categorías entre los grupos.

Para comparar la significancia estadística entre sexos, se emplearon pruebas T de Student y ji cuadrado ( $\chi^2$ ) para evaluar diferencias significativas, con niveles de confianza del 99 y el 95 %, proporcionando una base sólida para interpretar los resultados y formular conclusiones en el estudio.

Los análisis de la carga mental de trabajo se efectuaron en función de los niveles de carga mental referidos

en la normatividad chilena para la calificación de trabajo pesado, utilizando los valores del promedio global de carga, que es la sumatoria de los promedios ponderados por dimensión obtenidos en cada individuo. Para el análisis de las dimensiones de la carga mental se realizó estadística descriptiva, con comparación de las varianzas de los valores promedio.

Todos los análisis estadísticos se llevaron a cabo utilizando el *software* Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®) de IBM®, versión 27 Armonk, NY, con licencia de la Universidad de Atacama.

Para cada participante, se solicitó su participación voluntaria, mediante consentimiento oral y escrito, respetando los criterios de la Declaración de Helsinki [23] respecto a la privacidad y la confidencialidad de los datos recogidos durante todo el proceso.

El estudio recibió la aprobación ética del Comité de Ética de la Universidad de Atacama de Chile, mediante acta y carta N.º16/2023 del 24 de mayo de 2023.

El tratamiento de datos se llevó a cabo cumpliendo estrictamente con las normativas de confidencialidad de

Chile, referida en la Ley 19628 sobre protección de la vida privada [24].

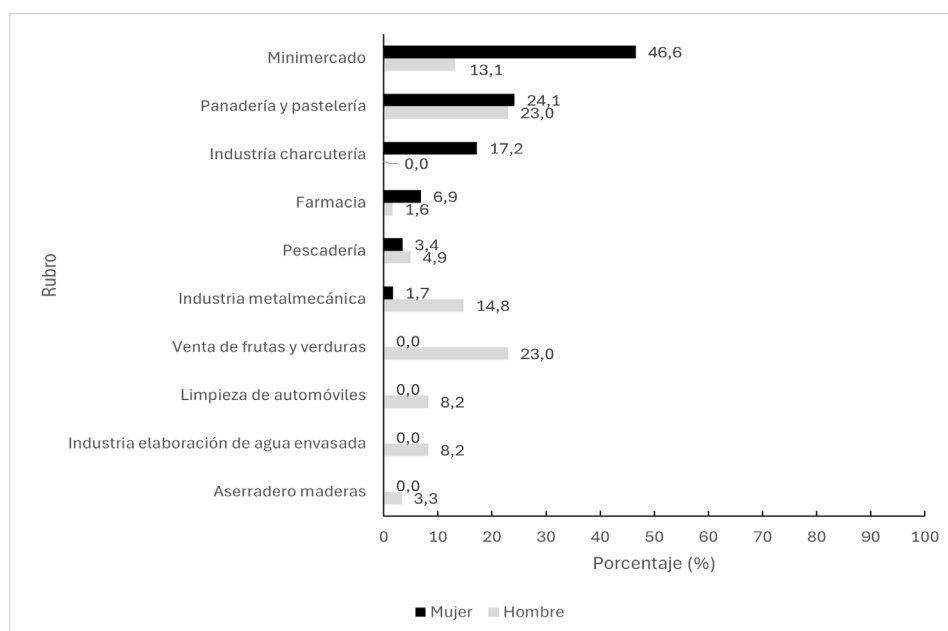
## Resultados

La Tabla 1 muestra la distribución de la población estudiada: el 44,5 % corresponde a microempresas (10 empresas) y el 55,5 % a pequeñas empresas (5 empresas). La distribución por sexo es equilibrada, con el 51,3 % de hombres (61 trabajadores) y el 48,7 % de mujeres (58 trabajadoras).

Por otra parte, la Figura 2 presenta la distribución de la muestra según sexo y rubro. Se puede constatar que los hombres se encuentran en las actividades de venta de frutas y verduras (23 %), panadería y pastelería (23,0 %), industria metalmeccánica (14,8 %), minimercado (13,1 %) y limpieza de automóviles (8,2 %), mientras que las mujeres se hallan mucho más concentradas en minimercado (46,6 %), panadería y pastelería (24,1 %) y limpieza de automóviles (8,2 %).

**Tabla 1.** Distribución de la muestra según tamaño de empresa y sexo de los participantes

Tamaño empresa	Hombre		Mujer		Total	
	N	%	N	%	N	%
Micro (n = 10 empresas)	32	26,9	21	17,6	53	44,5
Pequeña (n = 5 empresas)	29	24,4	37	31,1	66	55,5
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>51,3</b>	<b>58</b>	<b>48,7</b>	<b>119</b>	<b>100,0</b>



**Figura 2.** Frecuencia relativa de los participantes del estudio según rubro y sexo

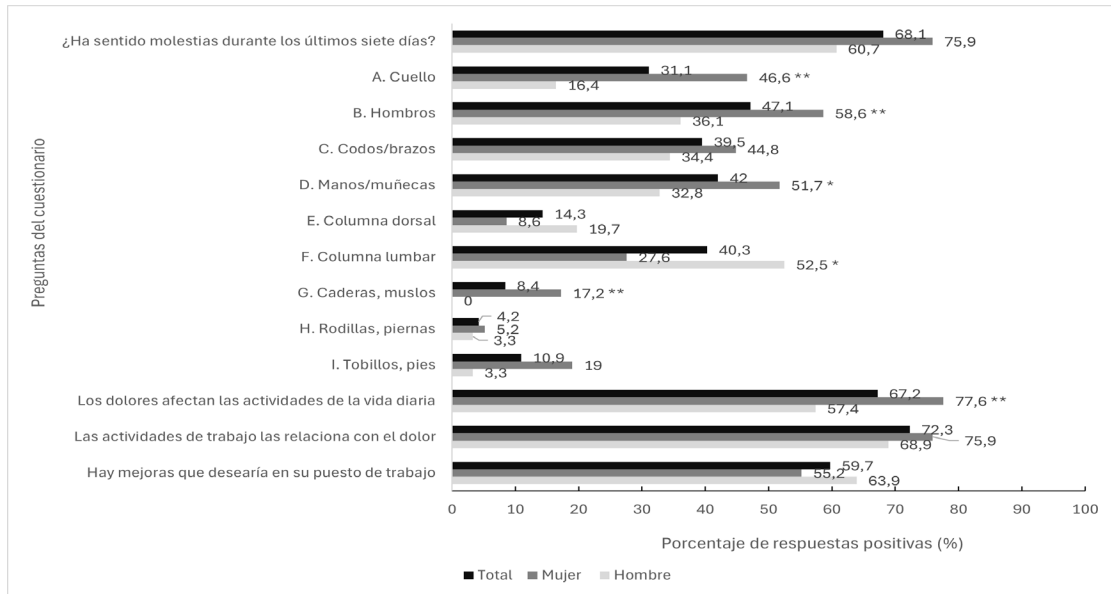
industria charcutería (17,2 %), farmacia (6,9 %), pesquería (3,4 %) e industria metalmecánica (1,7 %).

Por otra parte, si bien los datos se limitan a una muestra pequeña, en la Figura 2 también se puede observar que las mujeres tienen presencia en solo 6 de los 10 rubros de muestra, y los hombres, en 9 de los 10, lo que da cuenta de la segmentación del empleo por género.

La Figura 3 presenta los resultados de las percepciones de síntomas osteomusculares de la población en estudio según sexo. Se puede observar que un total de 81 participantes (68,1 %) refirió haber sentido algún síntoma de dolor osteomuscular en los últimos 7 días previos, siendo mayor para las mujeres, con el 75,9 %, respecto de los hombres, con el 60,7 %, sin que esta diferencia sea estadísticamente significativa.

También es posible observar, en la Figura 2, que las percepciones de síntomas de dolor en cuello (46,6 %), hombros (58,6 %), manos/muñecas (51,7 %) y caderas (17,2 %) es significativamente más elevada en las mujeres respecto de los hombres. Mientras que los hombres refieren con mayor frecuencia dolor en la zona lumbar (52,5 %).

Los dolores afectan las actividades de la vida diaria (77,6 %) y las actividades de trabajo las relaciona con el dolor (75,9 %). Hay mejoras que desearía en su puesto de trabajo (63,9 %).



\*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$

Figura 3. Percepción de síntomas osteomusculares según sexo

Por otra parte, asimismo se observaron diferencias significativas respecto de si los dolores afectan las actividades diarias fuera del contexto de trabajo, siendo esto referido por el 77,6 % de las mujeres y por el 57,4 % de los hombres. El 72,3 % de los trabajadores del estudio refirió que sus dolencias se vinculan con el tipo de actividad que realizan en su trabajo, y el 59,7 %, que desearía algún tipo de mejora en su puesto de trabajo. En ambos casos no se observaron diferencias significativas entre hombres y mujeres.

La Tabla 2 muestra los factores de riesgo identificados en las evaluaciones de puesto de trabajo en las 15 empresas participantes y su relación con los trabajadores en estudio. Se pudo constatar que el trabajo repetitivo se encuentra presente para 83,2 % de los trabajadores del estudio, sin diferencias significativas entre hombres y mujeres. Respecto del nivel de riesgo por trabajo repetitivo constatado con aplicación de la Lista de chequeo de la norma ISO 11.228-3, se constató que el 70,6 % de los trabajadores se encontraba expuesto a un nivel de riesgo

alto (rojo), con el 74,1 % para las mujeres y el 67,2 % para los hombres.

Por otra parte, se evidenció que el 63 % de los trabajadores del estudio estaba expuesto a factores de riesgo por manejo manual de cargas, considerando que para esto se utilizó como criterio la presencia de al menos una condición crítica referida en las guías de MMC del Ministerio del Trabajo de Chile, el cual toma como referencia los criterios establecidos en la norma ISO TR 12.295. Este factor de riesgo estuvo presente para el 91,8 % de los hombres y para el 32,8 % de las mujeres, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Respecto de la carga mental de trabajo, se constató que para el 30,3 % de los trabajadores en el estudio, esta se encontraba en un nivel alto, el 40,3 % en nivel medio y el 29,4 % en nivel bajo, sin diferencias significativas entre hombres y mujeres. Es destacable que en el nivel de alta carga mental, esto fue referido por el 34,5 % de las mujeres y el 26,2 % de los hombres, mientras que en

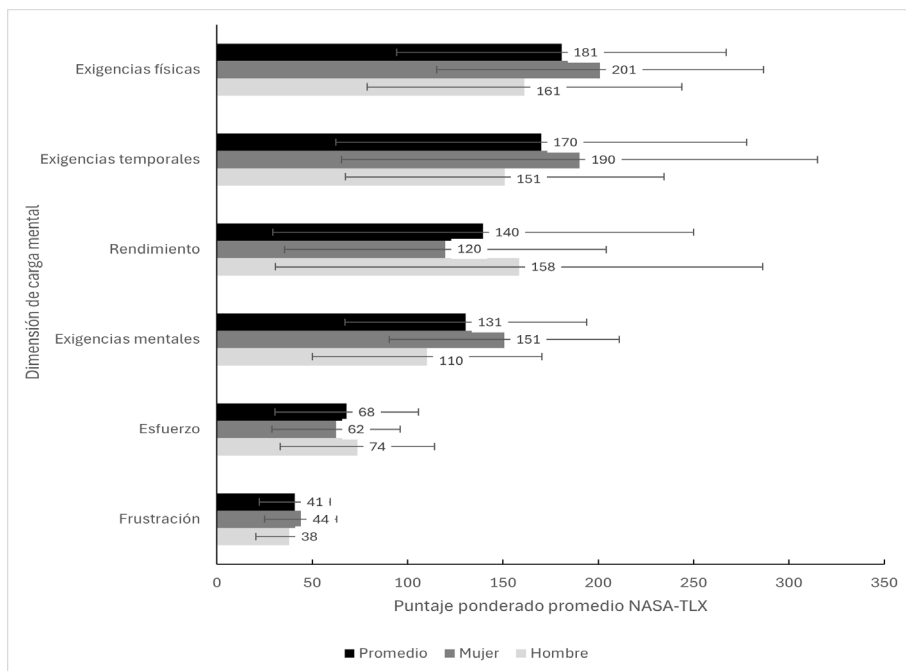
**Tabla 2. Factores de riesgos presentes en los puestos de trabajo**

Factor de riesgo		Hombre	Mujer	Total	Valor p
		N (%)	N (%)	N (%)	$\chi^2$
Presencia de trabajo repetitivo	No	13 (21,3)	7 (12,1)	20 (16,8)	0,13
	Sí	48 (78,7)	51 (87,9)	99 (83,2)	0,13
Nivel de riesgo por trabajo repetitivo Lista de chequeo ISO 11.228-3	Sin riesgo	13 (21,3)	7 (12,1)	20 (16,8)	0,16
	Bajo (Verde)	3 (4,9)	7 (12,1)	10 (8,4)	0,16
	Moderado (Amarillo)	4 (6,6)	1 (1,7)	5 (4,2)	0,16
	Alto (Rojo)	41(67,2)	43 (74,1)	84 (70,6)	0,16
Manejo manual de cargas	No	5 (8,2)	39 (67,2)	44 (37,0)	0,00
	Sí	56 (91,8)	19 (32,8)	75 (63,0)	0,00
Nivel carga mental (NASA- TLX)	Leve	20 (32,8)	15 (25,9)	35 (29,4)	0,54
	Media	25 (41,0)	23 (39,7)	48 (40,3)	0,54
	Alta	16 (26,2)	20 (34,5)	36 (30,3)	0,54

el nivel medio de carga mental, esta fue referida por el 41 % de los hombres y el 39,7 % de las mujeres.

Finalmente, la Figura 4 muestra los resultados obtenidos por dimensión de la carga mental de trabajo. Se constató que las dimensiones de exigencias físicas (181 puntos), exigencias temporales (170 puntos) y rendimiento (140 puntos) fueron las más elevadas en la po-

blación estudiada, seguidas por las exigencias mentales (131 puntos). Las dimensiones de esfuerzo (68 puntos) y frustración (41 puntos) fueron las más bajas. No se encontraron diferencias significativas entre mujeres y hombres. Se observó una importante varianza en las respuestas por dimensión.



**Figura 4. Puntajes promedio por dimensión del cuestionario de carga mental NASA-TLX Index, según sexo**



## Discusión

El objetivo de esta investigación era caracterizar la prevalencia de síntomas de TME en MIPE de la ciudad de Copiapó, Chile, explorando los tipos de exposición laboral y las condiciones ergonómicas en estas empresas. En ese sentido, se observó un alta prevalencia de síntomas de TME con diferencias significativas en la distribución de las zonas de dolor para mujeres y hombres.

Las diferencias en la prevalencia de síntomas entre mujeres y hombres, más elevada para las mujeres en el cuello y extremidades superiores, y para hombres a nivel lumbar, pueden ser explicadas por las diferencias en las actividades de trabajo que realizan y la división sexual del trabajo [24-27]. Aunque ambos se exponen a riesgos como la repetitividad del trabajo y el manejo manual de cargas, los tipos de actividades que ejecutan no son las mismas. Por ejemplo, en el caso de las mujeres, es más frecuente llevar a cabo actividades de control visual, como en tareas ejecutadas por las cajeras, las vendedoras y las elaboradoras de alimentos, mientras que, en el de los hombres, las actividades de manejo de carga son más frecuentes.

De hecho, en este estudio se observaron diferencias significativas en la exposición al manejo manual de cargas, siendo significativamente más elevado en los hombres, lo cual puede explicar la mayor frecuencia en la sintomatología de dolor lumbar en ellos.

Así mismo, se observó una mayor exposición a la repetitividad de alto riesgo en las mujeres, que se asocia al tipo de labores que desempeñan en las empresas de elaboración de alimentos, supermercados y ventas. Este fenómeno, asociado a la división sexual del trabajo, ha sido descrito en Chile en contextos como la pesca [26], la industria manufacturera [8], la producción agroalimentaria, la minería, el sector servicios, entre otros [9,16,19], lo cual es coincidente con los hallazgos de este estudio, relevando que en este caso se trata de MIPE, lo cual no había sido documentado en Chile.

Este fenómeno, asociado a la división sexual del trabajo y sus efectos en la diferencia en la prevalencia de TME, ha sido descrito en investigaciones en América del Norte [24,25] y en Sudamérica [27], lo que releva la necesidad de estudiar estos trabajos desde una aproximación sistémica de la actividad.

Por otra parte, un hallazgo importante de este estudio es la concomitancia de los altos niveles de carga mental percibidos por las trabajadoras y los trabajadores de las MIPE, con niveles medio a altos para más del 70 % de la población en estudio, lo cual, además, es explicado por mayores niveles de percepción de carga en las dimensiones de exigencias temporales y rendimiento. Esto puede ser explicado por los contextos de mayor precariedad laboral en las MIPE [8,9], en las que predomina la

producción al día, la informalidad de los contratos y la menor vigilancia de los organismos preventivos, como las aseguradoras de riesgo laboral, y de los organismos de control, como la Autoridad Sanitaria y del Ministerio del Trabajo [27].

Las mayores exigencias temporales y de rendimiento, que aumentan la carga mental y el riesgo de TME, pueden llevar a una mayor prevalencia de problemas de salud mental y osteomuscular en los trabajadores de las MIPE. La salud mental de los empleados en las MIPE es un importante problema de salud ocupacional [28,29].

La reciente evidencia internacional destaca la necesidad de implementar intervenciones basadas en la evidencia [30]. Un estudio reciente en los Países Bajos examinó el uso de medidas para prevenir los TME y los trastornos de salud mental en las MIPE, enfocándose en los factores determinantes desde la perspectiva de los empleadores. Los factores clave identificados fueron: recursos disponibles, complejidad de implementación, sensibilización, conocimientos, experiencia, tiempo disponible, compromiso de empleadores y trabajadores, receptividad de los trabajadores, comunicación, confianza, autonomía y la integración de estas medidas en la política organizativa [31].

En contraste, la prevención de los TME en Chile es deficiente: solo el 40 % de las empresas con factores de riesgo implementan medidas preventivas, siendo aún menor en empresas más pequeñas y donde hay más mujeres [8,9,16].

Las regulaciones en Chile en materia de prevención de los TME han adoptado el modelo de las normas ISO 11.228 y las recomendaciones del ISO-TR 12.295-2014 [13,14], buscando priorizar la identificación de condiciones aceptables y críticas para la intervención inmediata, sin requerir especialistas “ergónomos” para abordar la mayoría de las situaciones en las empresas. Sin embargo, esto no ha tenido los impactos esperados, debido a la falta de implementación de las normas [27] y por desconocimiento de las metodologías adecuadas de evaluaciones por parte de los profesionales de la SST y especialistas en ergonomía [13], así como por deficiencias en la usabilidad de las herramientas de evaluación de los riesgos de TME [14].

No obstante, los resultados de este estudio revelan que las intervenciones ergonómicas son urgentes en las MIPE, pese a que estas empresas y la dispersión que representan en términos geográficos no son visibles ni atractivas para las aseguradoras de riesgos laborales, lo que hace que servicios preventivos como las consultorías en ergonomía no lleguen a estas instancias.

Por otra parte, solo la aplicación de estas listas de chequeo asociadas a las normas en las evaluaciones ergonómicas de las MIPE puede tener limitaciones importantes en considerar los tipos de exposición y su rela-

ción con factores organizacionales, que en este estudio se reflejan en la percepción de la carga mental de las personas. Esto se debe a que los factores que subyacen a los factores de riesgos biomecánicos de TME, como son la repetitividad, el trabajo estático y el manejo de cargas, no dan cuenta de los impactos de los determinantes del trabajo en el margen de maniobra [32] de las trabajadoras y los trabajadores para hacer frente a las condiciones de trabajo que se les presentan, considerando todos los otros determinantes de la actividad que están en juego a nivel organizacional, social y cognitivo [32,33]. En este sentido, la prevalencia de los TME puede ser importante y también puede estar relacionada con una alta carga de trabajo mental, como fue constatado en los resultados, dadas las demandas de tiempo y el esfuerzo requerido para efectuar la tarea.

Existen diversas medidas preventivas para abordar los factores de riesgo de TME y de salud mental en el ámbito laboral. Estas incluyen intervenciones que afectan tanto la organización y el entorno de trabajo como los comportamientos individuales y colectivos relacionados con la salud. Sin embargo, la implementación de estas medidas ha sido insuficiente, especialmente en las MIPE [34].

La necesidad de intervenciones con una aproximación sistémica cobra mayor relevancia en estos contextos, ya que los problemas requieren soluciones de tipo ingenieril que permiten, en muchos casos, eliminar el o los factores de riesgo [9].

Otras medidas administrativas, como las rotaciones y las pausas, si bien muchas veces son consideradas en estas empresas como una primera opción por sus menores costos, no siempre son posibles, dado que dependen del grado de especialización de funciones en los trabajos y la polivalencia de las trabajadoras y los trabajadores. Estos controles organizacionales principalmente actúan disminuyendo el tiempo de exposición a los factores de riesgo [9].

En ese sentido, para una prevención más eficiente de los TME, se recomienda aplicar un conjunto de medidas organizacionales e ingenieriles [9,35]. Considerar las necesidades de los trabajadores, establecer un clima positivo para la intervención, hacer una clara distribución de funciones y responsabilidades, contar con recursos suficientes, y asegurar el compromiso y la participación en la SST son claves para el éxito.

La ergonomía con un enfoque participativo y la construcción social de la intervención ergonómica pueden ser fundamentales para lograr avances al respecto [35-37]. Este estudio exploratorio, que utilizó este enfoque basado en la comprensión de la actividad de trabajo desde la perspectiva del/de la trabajador/a [15,16] por medio de la observación participante, las entrevistas, las verbalizaciones durante la actividad y el intercambio en la devolución de los resultados en cada centro de trabajo, permitió identificar pistas de solución apli-

cables a dichos contextos de trabajo en las condiciones que para esas organizaciones era posible, alejándose de consignas predefinidas, como la incorporación de pausas o educación sobre las posturas de trabajo, que si bien pueden ser de utilidad, adolecen muchas veces de la vinculación con la labor ejecutada y las exigencias reales que este representa para las personas en las MIPE. Esto es concordante con otros estudios que si bien son limitados en cantidad, muestran la necesidad de llevar a cabo investigaciones que reconozcan las particularidades de las MIPE [8,9].

Entre las limitaciones del estudio se encuentra su carácter exploratorio y el uso de una muestra pequeña, limitada a una sola ciudad. Sin embargo, esta perspectiva ergonómica en el desarrollo de entrevistas con poblaciones pequeñas es muy diferente a la del enfoque epidemiológico, que busca reunir información comparativa de grandes poblaciones. No obstante, esta comprensión de la actividad desde la ergonomía puede utilizarse para formular preguntas significativas para acciones de prevención posteriores.

Otra limitante a tener en cuenta es el contexto de trabajo informal, que es un aspecto relevante en las MIPE. Se observó que muchos/as trabajadores/as no tenían contrato de trabajo, ya sea por ser familiares (trabajo en economía familiar), por su condición de migrante o porque trabajaban solo un día. Esto representa una dificultad importante para la intervención ergonómica, ya que las trabajadoras y los trabajadores se sienten inseguras/os al participar en entrevistas y propuestas de mejora.

No obstante, destacar la realidad de estos contextos en las MIPE puede impulsar el desarrollo de futuros estudios de mayor alcance a nivel nacional en Chile y en América Latina, donde aún existe un vacío significativo de conocimiento sobre las necesidades de políticas de salud pública y ergonomía para la prevención de los TME.

Finalmente, se debe considerar que la precariedad laboral se extiende más allá de los empleos informales, abarcando formas de remuneración, ubicaciones geográficas y contextos sin supervisión estatal adecuada en términos de condiciones de trabajo. Estas condiciones reproducen la precariedad laboral y aumentan los riesgos de TME en las MIPE, donde la exposición no controlada a estos riesgos es común. Es crucial que la salud pública considere grupos vulnerables por género, tamaño de las empresas, condición migratoria y ubicación geográfica, entre otros factores. Para esto sería necesario establecer claras políticas de salud ocupacional que aborden la implementación de programas de ergonomía dirigidos a las MIPE, en particular a través de las aseguradoras de riesgos laborales (mutualidades en Chile), con metas de cobertura bien definidas, pero que estén orientadas a la intervención de los riesgos y no solo a la difusión de las normativas, como habitualmente ocurre. Al mismo tiempo, que se redoblen esfuerzos y estrategias para

mejorar las coberturas de inspección de los organismos controladores del Estado en materia de SST, como es la Autoridad Sanitaria y la Dirección del Trabajo en Chile, ya que estos son los responsables de velar por el cumplimiento de los estándares de prevención de los riesgos de TME en las MPE. Esto representa un desafío para las políticas públicas, ya que no están llegando de manera efectiva a estos niveles.

## Agradecimientos

Las autoras y los autores agradecen al Instituto de Seguridad Laboral de la Región de Atacama, en particular al ingeniero Pedro Espinoza, por facilitar los contactos con las empresas participantes en el estudio. También agradecemos a los trabajadores y las trabajadoras y empleadores/as de cada una de las empresas, por su disposición y apoyo en esta investigación.

## Declaración de fuente de financiación

Proyecto financiado con fondos adjudicados en la convocatoria de proyectos DIUDA, iniciación 2019, de la Universidad de Atacama, código ATA 22395.

## Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaramos no tener conflictos de intereses.

## Declaración de responsabilidad

Los puntos de vista expresados en el artículo son de los autores. No existe responsabilidad de la institución de afiliación de los autores.

## Declaración de contribución de autores

Las autoras y los autores contribuyeron a la investigación con la generación de la idea de investigación, el diseño del estudio, la recopilación y análisis de datos; trabajaron en conjunto el borrador del artículo e hicieron la revisión crítica de su contenido.

## Referencias

1. Alatab S, Sepanlou SG, Ikuta K, et al. The global, regional, and national burden of inflammatory bowel disease in 195 countries and territories, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2020;5(1):17-30. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(19\)30333-4](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(19)30333-4)

2. Bonfiglioli R, Caraballo-Arias Y, Salmen-Navarro A. Epidemiology of work-related musculoskeletal disorders. *Curr Opin Epidemiol Public Health.* 2022;1(1):18-24. DOI: <https://doi.org/10.1097/PXH.0000000000000003>
3. Cieza A, Causey K, Kamenov K, et al. 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.* 2020;396(10267):2006-17. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32340-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32340-0)
4. Fan D, Zhu CJ, Timming AR, et al. Using the past to map out the future of occupational health and safety research: Where do we go from here?. *Int. J. Hum. Resour. Manag.* 2020;31(1):90-127. DOI: <https://doi.org/10.1080/09585192.2019.1657167>
5. Chile, Superintendencia de Seguridad Social de Chile. Informe de Enfermedades Profesionales 2023 [internet]; 2023 [citado 2024 jul. 29]. Disponible en: <https://www.suseso.cl/607/w3-article-735557.html>
6. Chile, Instituto Nacional de Estadísticas. Banco de datos de la Encuesta Nacional de Empleo [internet]; 2024 [citado 2024 jul. 29]. Disponible en: <http://bancodatosene.ine.cl/>
7. Chile, Ministerio del Trabajo. Código del Trabajo, artículo 505 bis [internet] s. f. [citado 2024 ago. 12]. Disponible en: <https://www.dt.gob.cl/legislacion/1624/w3-propertyvalue-157380.html>
8. Cerda E, Rodríguez C. Estudio de los factores ergonómicos de carga física en tareas laborales y de condición de salud musculoesquelética en trabajadores y trabajadoras de empresas pequeñas afiliadas al ISL del sector industria manufacturera en la Región Metropolitana considerando perspectiva de género. Informe final de proyectos de investigación e innovación, Superintendencia de Seguridad Social (ISL). Santiago [internet]; 2015 [citado 2024 ago. 12]. Disponible en: <https://www.suseso.cl/619/w3-article-672276.html>
9. Martínez M, Castellucci I. Efectividad de una intervención basada en ergonomía participativa para la gestión de los riesgos de Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados con el Trabajo (TMERT). Informe final de proyectos de investigación e innovación, Superintendencia de Seguridad Social-Mutual de Seguridad. Santiago – Chile [internet]; 2019 [citado 2024 ago. 12]. Disponible en: [https://www.suseso.cl/619/articles-672195\\_archivo\\_01.pdf](https://www.suseso.cl/619/articles-672195_archivo_01.pdf)
10. Chile, Ministerio de Salud. Norma general técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (TMERT) 2012 [internet] s. f. [citado 2024 may. 29]. Disponible en: [https://ergomedia.isl.gob.cl/app\\_ergo/tmrt/](https://ergomedia.isl.gob.cl/app_ergo/tmrt/)
11. Chile, Ministerio del Trabajo. Guía técnica para la evaluación y control de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga. 2018 [internet] s. f. [citado 2024 may. 29]. Disponible en: <https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/download/biblioteca/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/guia-manejo-cargas/guia-tecnica-manejo-manual-de-carga.pdf>
12. Chile, Ministerio del Trabajo. Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023 [internet] s. f. [citado 2024 may. 22]. Disponible en: <https://www.seguridadysaludlaboral.cl/>
13. Castellucci HI, Viviani C, Hernández P, et al. Developing countries and the use of ISO Standard 11228-3 for risk management of Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Upper Limbs (WRMSDs-ULs): The case of Chile. *Appl Ergon.* 2021;96:103483. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103483>
14. Castellucci H, González CV, et al. Usabilidad de la guía técnica de manejo manual de carga del 2018: ergonomía, vigilancia y calificación de los TME. *Atacama J Health Sci* [internet]. 2022 [citado

- 2023 dic. 31]; 1(Supl. 2). Disponible en: <http://www.salud.uda.cl/ajhs/index.php/ajhs/article/view/61>
15. St-Vincent M, Vézina N, Bellemare M, et al. *L'intervention en ergonomie*. Montreal : Éditions MultiMondes; 2011.
  16. Astudillo P, Ibarra C. Os incentivos à produção, seus efeitos na segurança e na saúde do trabalho e entre coletivos de trabalho: uma abordagem da formação em ergonomia. *Laboreal*. 2019;15(1). DOI: <https://doi.org/10.4000/laboreal.1393>
  17. Chile, Superintendencia de Seguridad Social de Chile. *Compendio de Normas del Seguro Social de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales 2024* [internet]; 2024 [citado 2024 ago. 23]. Disponible en: <https://www.suseso.cl/613/w3-property-value-137185.html>
  18. Vézina N, Ouellet S, Major ME. Quel schéma corporel pour la prévention des troubles musculo-squelettiques? *Corps*. 2009;6(1):61-68. DOI: <https://doi.org/10.3917/corp.006.0061>
  19. Astudillo P, Ibarra C, Medel J. *Guía de formación en ergonomía y género para dirigentes sindicales*. Santiago, Chile: Instituto de Salud Pública de Chile [internet]; 2015 [citado 2024 ago. 12]. Disponible en: <https://www.ispch.gob.cl/salud-de-los-trabajadores/publicaciones-de-referencia/equidad-de-genero/>
  20. Hart SG, Staveland LE. Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. In *Advances in psychology*. 1988;52:139-83. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)62386-9](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62386-9)
  21. Hernandez R, Roll SC, Jin H, et al. Validation of the National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) adapted for the whole day repeated measures context. *Ergonomics*. 2022;65(7):960-75. DOI: <https://doi.org/10.1080/00140139.2021.2006317>
  22. Chile, Superintendencia de Pensiones. *Guía Técnica para la Evaluación del Trabajo Pesado* [internet]. 2010 [citado 2024 ago. 12]. pp. 142-159. Disponible en: <https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/w3-propertyvalue-9984.html#normas>
  23. Asociación Médica Mundial (AMM). *Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. 2013 [internet] s. f. [citado 2024 ago. 12]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
  24. Chile, Ministerio Secretaría General de la Presidencia. *Ley 19628 sobre protección de la vida privada* [internet]; 2024 [citado 2024 ago. 12]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?id-Norma=141599>
  25. Messing K, Tissot F, Stock SR. Should studies of risk factors for musculoskeletal disorders be stratified by gender? Lessons from the 1998 Québec Health and Social Survey. *Scand J Work Environ Health* [internet]. 2009 [citado 2023 dic. 31]; 35(2):96-112. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/40967763>
  26. Messing K, Lefrançois M, Saint-Charles J. Observing inequality: Can ergonomic observations help interventions transform the role of gender in work activity? *Comput Supported Coop Work*. 2021;30:215-49. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10606-018-9337-x>
  27. Astudillo P, Ibarra C, Valdés F. La realidad de la actividad de trabajo en el proceso de transformación de los productos del mar: cuando el territorio determina inequidades. *Laboreal*. 2021;17(2). DOI: <https://doi.org/10.4000/laboreal.18617>
  28. Ibarra C, Astudillo P. Expérience chilienne concernant la réglementation des méthodes d'évaluation, de surveillance et d'intervention sur les facteurs de risque de TMS au travail. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*. 2023;84(2):101774. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.admp.2023.101774>
  29. Engels M, Boß L, Engels J, et al. Facilitating stress prevention in micro and small-sized enterprises: Protocol for a mixed method study to evaluate the effectiveness and implementation process of targeted web-based interventions. *BMC Public Health*. 2022;22(1):591. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12921-7>
  30. Hogg B, Medina JC, Gardoki-Souto I, et al. Workplace interventions to reduce depression and anxiety in small and medium-sized enterprises: A systematic review. *Journal of affective disorders*. 2021;290:378-86. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.04.071>
  31. Sasaki N, Ogawa S, Sawada U, et al. Effectiveness of an online text-based stress management program for employees who work in micro- and small-sized enterprises: A randomized controlled trial. *Internet Interventions*. 2024;37:100754. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.invent.2024.100754>
  32. Benning FE, Van Oostrom SH, Van Nassau F, et al. The implementation of preventive health measures in small- and medium-sized enterprises—A combined quantitative/qualitative study of its determinants from the perspective of enterprise representatives. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022;19(7):3904; <https://doi.org/10.3390/ijerph19073904>
  33. Norval M, Zare M, Brunet R, et al. Contribution of situational operational leeway for ergonomic assessment in the evaluation of work situations. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*. 2020;22(2):139-60. DOI: <https://doi.org/10.1080/1463922X.2020.1785039>
  34. Major M-E, Vézina N. Analysis of worker strategies: A comprehensive understanding for the prevention of work-related musculoskeletal disorders. *Int J Ind Ergon*. 2015;48:149-57. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2015.05.003>
  35. Schulte PA, Cunningham TR, Guerin RJ, et al. Components of an occupational safety and health communication research strategy for small- and medium-sized enterprises. *Ann. Work Expo. Health*. 2018, 62(Supl. 1):S12-S24. DOI: <https://doi.org/10.1093/annweh/wxy054>
  36. Burgess-Limerick R. Participatory ergonomics: Evidence and implementation lessons. *Applied Ergonomics*. 2018;68:289-93. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.12.009>
  37. Hansen AF, Hasle P, Caroly S, et al. Participatory ergonomics: What works for whom and why? A realist review. *Ergonomics*. 2023;67(1):13-33. <https://doi.org/10.1080/00140139.2023.2202842>