

REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR SAGA

<https://doi.org/10.63415/saga.v2i2.164>



Artículo de Investigación

Exposición prolongada al frío y su influencia en la salud musculoesquelética en los trabajadores de la empresa camaronera ALMAR

Prolonged Exposure to Cold and Its Influence on the Musculoskeletal Health of Workers at the Shrimp Company ALMAR

Mauricio Guillen-Godoy¹ , Amanda Geanella Barzola Zamora¹ ,
Jhasset Nayeli Quiroz Santiago¹ , Melany Jelitza Ronquillo García¹ ,
Dayanna Noemi Totoy Iza¹ 

¹ Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historial del artículo

Recibido: 15/04/2025

Aceptado: 28/05/2025

Publicado: 18/06/2025

Palabras clave:

dolor
musculoesquelético,
enfermedades
musculoesqueléticas,
frío, refrigeración,
equipo de protección
personal, horas de
trabajo

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 04/15/2025

Accepted: 05/28/2025

Published: 06/18/2025

Keywords:

musculoskeletal pain,
musculoskeletal
disorders, cold,
refrigeration, personal
protective equipment,
working hours

RESUMEN

El presente estudio analiza la influencia de la exposición prolongada al frío sobre la salud musculoesquelética de los trabajadores del área de descabezado de la empresa camaronera ALMAR, considerando que las bajas temperaturas representan un riesgo físico que puede causar dolor, rigidez y trastornos musculoesqueléticos. Se empleó una metodología cuantitativa de tipo observacional, transversal y analítico, con una muestra de 121 trabajadores a quienes se aplicó un cuestionario estructurado. Los resultados revelaron que el 57 % de los encuestados trabaja 8 o más horas en ambientes fríos, el 55.4 % ha presentado molestias musculares, y solo la mitad usa equipos de protección adecuados, siendo las zonas más afectadas las piernas, cuello y espalda. Se evidenció una relación estadísticamente significativa entre las horas de exposición y la frecuencia del dolor, así como entre el uso de protección y las molestias físicas. En conclusión, la exposición prolongada al frío influye negativamente en la salud musculoesquelética, por lo que se recomienda fortalecer las medidas preventivas, como el uso efectivo de equipos térmicos, pausas activas y seguimiento médico ocupacional.

ABSTRACT

This study analyzes the influence of prolonged exposure to cold on the musculoskeletal health of workers in the shrimp decapitation area of the company ALMAR, considering that low temperatures represent a physical risk that can cause pain, stiffness, and musculoskeletal disorders. A quantitative methodology was used, with an observational, cross-sectional, and analytical design, involving a sample of 121 workers who answered a structured questionnaire. The results revealed that 57% of respondents work 8 or more hours in cold environments, 55.4% reported experiencing muscular discomfort, and only half use adequate protective equipment. The most affected areas were the legs, neck, and back. A statistically significant relationship was found between hours of exposure and frequency of pain, as well as between the use of protection and the presence of physical discomfort. In conclusion, prolonged exposure to cold negatively impacts musculoskeletal health; therefore, it is recommended to strengthen preventive measures, such as the effective use of thermal equipment, active breaks, and occupational medical monitoring.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO**Histórico do artigo:**

Recebido: 15/04/2025

Aceito: 28/05/2025

Publicado: 18/06/2025

Palavras-chave:

dor musculoesquelética,
doenças
musculoesqueléticas,
frio, refrigeração,
equipamento de proteção
individual, jornada de
trabalho

RESUMO

O presente estudo analisa a influência da exposição prolongada ao frio na saúde musculoesquelética dos trabalhadores da área de descabeçamento da empresa de camarões ALMAR, considerando que as baixas temperaturas representam um risco físico que pode causar dor, rigidez e distúrbios musculoesqueléticos. Foi utilizada uma metodologia quantitativa de tipo observacional, transversal e analítica, com uma amostra de 121 trabalhadores aos quais foi aplicado um questionário estruturado. Os resultados revelaram que 57% dos entrevistados trabalham 8 horas ou mais em ambientes frios, 55,4% apresentaram desconfortos musculares e apenas metade utiliza equipamentos de proteção adequados, sendo as áreas mais afetadas as pernas, o pescoço e as costas. Constatou-se uma relação estatisticamente significativa entre as horas de exposição e a frequência da dor, assim como entre o uso de proteção e os desconfortos físicos. Conclui-se que a exposição prolongada ao frio influencia negativamente a saúde musculoesquelética, sendo recomendável o fortalecimento das medidas preventivas, como o uso eficaz de equipamentos térmicos, pausas ativas e acompanhamento médico ocupacional.

Forma sugerida de citar (APA):

Guillen-Godoy, M., Barzola Zamora, A. G., Quiroz Santiago, J. N., Ronquillo García, M. J., & Totoy Iza, D. N. (2025). Exposición prolongada al frío y su influencia en la salud musculoesquelética en los trabajadores de la empresa camaronera ALMAR. *Revista Científica Multidisciplinar SAGA*, 2(2), 824-834. <https://doi.org/10.63415/saga.v2i2.164>



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0

INTRODUCCIÓN

El trabajo en ambientes fríos representa un importante riesgo para la salud ocupacional, tanto por sus efectos directos como la hipotermia o congelación como por sus consecuencias indirectas, incluyendo un aumento en la susceptibilidad a enfermedades respiratorias y musculoesqueléticas (Mutua Intercomarcal, 2015). Este tipo de exposición es común en sectores como el alimentario, logístico o acuícola, donde las tareas se realizan a la intemperie o en cámaras de refrigeración (Flores Erazo y Garcés Cedeño, 2024).

En particular, los trabajadores de camaroneras están constantemente expuestos a condiciones térmicas extremas, que, junto con el esfuerzo físico repetitivo y las posturas mantenidas, aumentan su vulnerabilidad a desarrollar trastornos musculoesqueléticos (TME) (Montero et al., 2018; Yang et al., 2023). Investigaciones realizadas en este sector han evidenciado que quienes trabajan en ambientes fríos presentan un riesgo hasta 4,6 veces mayor de sufrir TME, especialmente en

zonas como cuello, espalda, hombros y rodillas (Picón et al., 2020; Baracho et al., 2024).

Diversos estudios internacionales respaldan estos hallazgos. En un estudio asociaron la exposición ocupacional al frío con mayor prevalencia de dolor cervical y lumbar (Stjernbrandt et al., 2023; Hoftun et al., 2021). En otro estudio reportaron que el 80 % de trabajadores tailandeses en frigoríficos presentaban dolor corporal, incluso usando protección (Phanprasit et al., 2021). Mientras que, en un estudio brasileño confirmaron esta tendencia al observar molestias funcionales persistentes en extremidades, pese al uso de ropa térmica (Takeda et al., 2017).

El impacto no es únicamente físico. La persistencia de estos síntomas se ha relacionado con una reducción en el rendimiento laboral (Margolles, 2024), mientras que estudios como el de (Gaspar et al., 2023) revelan un aumento en el uso crónico de analgésicos y antiinflamatorios entre trabajadores con dolor músculo-articular.

Frente a este panorama, la prevención se posiciona como una estrategia clave. El uso adecuado del equipo de protección personal, la

implementación de pausas térmicas, el calentamiento previo, la rotación de tareas y la educación ergonómica pueden mitigar significativamente el riesgo de lesión (Govaerts et al., 2021).

Exposición prolongada al frío

La exposición prolongada al frío es una condición ambiental que implica la permanencia continua o repetitiva en entornos con temperaturas significativamente bajas, en el ámbito laboral, este fenómeno es común en sectores como la pesca, la agroindustria y las industrias camaroneras, donde los trabajadores desempeñan sus funciones en cuartos fríos, cámaras de congelación o al aire libre en climas fríos (Stjernbrandt et al., 2023). Esta exposición puede clasificarse como un riesgo físico, ya que incide directamente sobre el bienestar del trabajador y su capacidad fisiológica de adaptación térmica.

Desde el punto de vista fisiológico, el cuerpo humano responde al frío con mecanismos de termorregulación como la vasoconstricción periférica y el temblor, los cuales buscan conservar el calor corporal. Sin embargo, cuando la exposición es prolongada, estos mecanismos pueden ser insuficientes, lo que provoca alteraciones en la función muscular, disminución de la destreza manual, rigidez articular e incluso lesiones como congelamiento o hipotermia en casos extremos (Stjernbrandt et al., 2023). Asimismo, algo a tomar a consideración sobre ambientes fríos, estos efectos pueden intensificarse cuando el trabajador no cuenta con vestimenta adecuada o realiza tareas físicamente exigentes (Flores Erazo y Garcés Cedeño, 2024).

En entornos industriales, la exposición prolongada al frío también se asocia con una disminución del rendimiento laboral, aumento del riesgo de accidentes y deterioro progresivo de la salud del trabajador, la incomodidad térmica constante, combinada con esfuerzos físicos, genera una carga adicional sobre el sistema musculoesquelético, lo que incrementa el riesgo de lesiones por esfuerzo repetitivo o sobrecarga física (Gaspar et al., 2023). Estudios recientes en trabajadores de la industria alimentaria y pesquera han evidenciado una mayor incidencia de molestias

musculares y fatiga crónica en aquellos sometidos a bajas temperaturas sin pausas térmicas o equipamiento adecuado (Piedrahita et al., 2004).

Es importante destacar que la duración, frecuencia e intensidad de la exposición al frío son variables clave para determinar el impacto sobre la salud, factores como el tiempo de exposición diaria, el tipo de actividad desarrollada, el nivel de humedad y el uso de equipos de protección personal influyen directamente en la severidad de los efectos (Picón et al., 2020). Por tanto, la exposición prolongada al frío debe ser abordada como un factor de riesgo prioritario en la gestión de la salud ocupacional, especialmente en empresas camaroneras donde las condiciones térmicas forman parte integral del proceso productivo (Devran y Çankaya, 2020).

Salud musculoesquelética

La salud musculoesquelética comprende el adecuado funcionamiento de los músculos, huesos, articulaciones, tendones y ligamentos, elementos fundamentales para la movilidad y el desempeño físico del ser humano, en el entorno laboral, mantener una buena salud musculoesquelética es esencial para prevenir dolores, lesiones y trastornos que puedan afectar la productividad y la calidad de vida del trabajador (Baracho et al., 2024). Esta dimensión de la salud es particularmente vulnerable en ocupaciones que implican esfuerzo físico, posturas forzadas, manipulación de cargas o exposición a condiciones ambientales extremas (Gaspar et al., 2023).

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (TME) representan una de las principales causas de ausentismo y discapacidad laboral a nivel mundial, dichas afecciones incluyen contracturas, tendinitis, lumbalgias, cervicalgias, entre otras patologías que pueden surgir de forma aguda o desarrollarse progresivamente (Lewis et al., 2023). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), estos trastornos están influenciados por factores ergonómicos, biomecánicos y ambientales, lo que implica que su aparición no solo depende del tipo de

tarea realizada, sino también del contexto en el que se lleva a cabo (OMS, 2021).

En el caso de los trabajadores de empresas camaroneras, las exigencias físicas de las labores, sumadas a las bajas temperaturas del ambiente laboral, pueden generar una mayor predisposición a sufrir lesiones musculoesqueléticas (Stjernbrandt et al., 2023). La exposición al frío contribuye a la rigidez muscular, reduce la flexibilidad articular y disminuye el flujo sanguíneo, lo que aumenta la vulnerabilidad a sufrir molestias o daños estructurales, por ello, la salud musculoesquelética debe ser monitoreada y protegida mediante programas de prevención, pausas activas, adaptación ergonómica del puesto de trabajo y provisión de equipos de protección adecuados (Takeda et al., 2017; Baracho et al., 2024).

Relación entre la exposición al frío y la salud musculoesquelética

Diversos estudios han demostrado que existe una relación significativa entre la exposición prolongada al frío y la aparición de afecciones musculoesqueléticas en trabajadores expuestos a ambientes de baja temperatura, el frío afecta directamente la función muscular y articular, generando rigidez, disminución del rango de movimiento y una reducción en la irrigación sanguínea periférica (Baracho et al., 2024). Estas condiciones propician un entorno fisiológico que incrementa el riesgo de lesiones, especialmente cuando el trabajador realiza esfuerzos físicos en dichas condiciones sin pausas térmicas o protección adecuada (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2020).

El sistema musculoesquelético responde de forma adversa a la exposición prolongada al frío, ya que el descenso de la temperatura corporal periférica compromete la elasticidad de los músculos y tendones, haciendo que sean más susceptibles a sufrir daños (Yang et al., 2023). Además, el frío reduce la sensibilidad táctil y la coordinación motora, lo cual puede afectar la precisión de los movimientos y aumentar la probabilidad de lesiones por movimientos repetitivos o por levantamiento de cargas, estos efectos son acumulativos y, a

largo plazo, pueden generar trastornos crónicos, como tendinitis, lumbalgias o contracturas musculares persistentes (Burström et al., 2013; Gaspar et al., 2023).

En contextos como las empresas camaroneras, donde los trabajadores permanecen largas jornadas en áreas refrigeradas, se ha observado una mayor prevalencia de síntomas musculoesqueléticos, en comparación con empleados que laboran en ambientes térmicamente neutros. Investigaciones recientes (Margolles, 2024) evidencian que los trabajadores expuestos a temperaturas menores de 10 °C durante más de 4 horas diarias presentan una mayor incidencia de dolores en la región lumbar, cervical y extremidades superiores (Picón et al., 2020; Gorce y Jacquier, 2025). Esto sugiere que el frío no solo actúa como un factor externo, sino como un desencadenante de sobrecarga física.

En consecuencia, la relación entre la exposición prolongada al frío y la salud musculoesquelética debe ser considerada dentro de los programas de prevención de riesgos laborales, no basta con identificar el ambiente como frío, sino que es necesario evaluar el tiempo de exposición, la intensidad del trabajo físico y la efectividad de las medidas de protección térmica (Restrepo, 2025). La implementación de políticas de control ambiental, rotación de tareas, pausas térmicas y uso de ropa especializada puede reducir significativamente la incidencia de trastornos musculoesqueléticos en este tipo de entornos laborales (Gorce y Jacquier, 2025; Guevara, 2024).

METODOLOGÍA

El presente estudio se enmarcó dentro de un enfoque cuantitativo, con un diseño observacional, transversal y analítico, orientado a evaluar la influencia de la exposición prolongada a ambientes fríos en la salud musculoesquelética de los trabajadores de la empresa camaronera ALMAR. La naturaleza observacional permitió describir fenómenos tal como ocurren en el entorno laboral real, mientras que el diseño transversal permitió captar datos en un único momento temporal, lo que facilitó identificar posibles asociaciones entre variables sin necesidad de

seguimiento longitudinal, el carácter analítico del estudio radica en la aplicación de pruebas estadísticas para establecer relaciones significativas entre la exposición al frío y los síntomas musculoesqueléticos reportados.

Población y muestra

La población objeto de estudio estuvo conformada por los trabajadores del área de descabezado de camarones de la empresa ALMAR, quienes están expuestos de forma continua a ambientes con temperaturas controladas bajas como parte de su jornada laboral, para este estudio se trabajó con una muestra de 121 participantes, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, dado que se buscó acceder directamente a quienes estaban disponibles y dispuestos a participar en el momento de la recolección de datos. Esta estrategia, si bien limita la generalización de los resultados, fue pertinente considerando las condiciones operativas del entorno laboral y la necesidad de acceso controlado al área de trabajo.

Instrumento

Para la recolección de datos se diseñó un cuestionario digital estructurado, compuesto por seis preguntas cerradas que abordaban aspectos clave como el tiempo de exposición al frío, uso de equipos de protección, presencia y localización de molestias musculares, frecuencia de dolor o rigidez, y diagnóstico médico relacionado con afecciones musculoesqueléticas. El cuestionario fue validado a través de juicio de expertos para asegurar su pertinencia y claridad, previo a su aplicación, se informó a todos los participantes sobre los objetivos del estudio y se recabó su consentimiento informado, asegurando en todo

momento la confidencialidad de los datos y el respeto a la participación voluntaria.

Procedimiento

El proceso de recolección de datos se llevó a cabo mediante el envío de un enlace electrónico con el cuestionario digital, dirigido al responsable del área operativa, quien, tras la aprobación institucional correspondiente, facilitó la difusión entre los trabajadores del área de descabezado, la encuesta fue autoadministrada a través de dispositivos móviles o computadoras disponibles para los participantes, sin presión alguna para responder. La recolección se realizó en un período previamente acordado, en horarios que no interfirieran con la operatividad del proceso productivo, no se ofrecieron incentivos por participar, garantizando que la información proporcionada fuera voluntaria y libre de coacción.

Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron organizados y procesados mediante el software Microsoft Excel, donde se aplicaron técnicas de estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar) para caracterizar la muestra y cada una de las variables estudiadas. Posteriormente, se aplicó la prueba de Chi-cuadrado con el fin de identificar asociaciones significativas entre las variables categóricas, particularmente entre el número de horas de exposición y la frecuencia de dolor musculoesquelético, así como entre el uso de equipos de protección y la presencia de molestias físicas, el nivel de significancia establecido fue de $p < 0.05$, lo que permitió determinar relaciones estadísticamente relevantes dentro del contexto analizado.

RESULTADOS

Tabla 1

Datos sociodemográficos de la encuesta sobre exposición prolongada a bajas temperaturas y problemas musculoesqueléticos.

Variable		Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Género	Masculino	74	61.2%
	Femenino	47	38.8%
Edad (media ± DE)		27.0 ± 7.6	-

Fuente: Autores (2025)

La Tabla 1 presenta los datos sociodemográficos de los participantes en la encuesta, evidenciando que el 61.2% corresponde al género masculino (74 trabajadores) y el 38.8% al género femenino (47 trabajadoras), lo cual refleja una mayor presencia de hombres en labores expuestas a bajas temperaturas dentro de la empresa camaronera, la edad promedio de los encuestados fue de 27.0 años, con una desviación estándar de ± 7.6 , lo que indica una muestra predominantemente joven, aunque con una distribución moderadamente dispersa

en cuanto a edades. Estos datos permiten contextualizar los análisis posteriores sobre salud musculoesquelética, ya que tanto el sexo como la edad pueden influir en la percepción del frío y la aparición de síntomas físicos asociados, la predominancia masculina y la juventud relativa de la muestra podrían estar relacionadas con las exigencias físicas del entorno laboral, y su consideración es fundamental para diseñar estrategias preventivas adecuadas frente a los riesgos derivados de la exposición prolongada al frío.

Tabla 2
Preguntas 1 – 3 de la encuesta sobre exposición prolongada a bajas temperaturas y problemas musculoesqueléticos.

Variable		Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
¿Cuántas horas diarias labora en ambientes con temperaturas frías?	8 horas	69	57.0%
	Más de 8 horas	45	37.2%
	5 horas	7	5.8%
¿Utiliza equipos de protección adecuados contra el frío durante su jornada laboral?	Sí	61	50.4%
	No	30	24.8%
	A veces	30	24.8%
¿Ha presentado molestias musculares o articulares desde que labora expuesto al frío?	Sí	67	55.4%
	No	54	44.6%

Fuente: Autores (2025)

Los resultados evidencian que la mayoría de los trabajadores (57.0%) labora en ambientes con temperaturas frías durante 8 horas diarias, mientras que un 37.2% supera esta jornada, lo que indica una alta exposición prolongada al frío en el entorno laboral, solo un pequeño porcentaje (5.8%) reporta jornadas de 5 horas en dichas condiciones, lo cual resalta que el frío es una constante significativa en la rutina de la mayoría, en cuanto al uso de equipos de protección, apenas el 50.4% manifestó utilizarlos de forma adecuada, mientras que un 24.8% afirmó no usarlos y otro 24.8% indicó hacerlo solo a veces, lo que sugiere una

deficiencia en la implementación o seguimiento de medidas de protección térmica. Este hecho cobra relevancia al considerar que el 55.4% de los trabajadores reportó haber presentado molestias musculares o articulares desde que labora expuesto al frío, frente al 44.6% que no ha experimentado dichas molestias, esta relación entre alta exposición, uso irregular de equipos y presencia de síntomas físicos refuerza la hipótesis de que la exposición prolongada al frío influye negativamente en la salud musculoesquelética de los trabajadores

Tabla 3
Preguntas 4 – 6 de la encuesta sobre exposición prolongada a bajas temperaturas y problemas musculoesqueléticos.

Variable		Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
¿En qué zona corporal ha sentido más molestias	Piernas o rodillas	40	33.1%
	Cuello o espalda	39	32.2%
	Hombros o brazos	28	23.1%

Variable		Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
relacionadas con el trabajo en frío?	No he sentido molestias	14	11.6%
¿Con qué frecuencia presenta dolor o rigidez muscular luego de su jornada en frío?	Ocasionalmente	41	33.9%
	Todos los días	32	26.4%
	Algunas veces a la semana	31	25.6%
	Nunca	17	14.0%
¿Ha sido diagnosticado por un profesional de salud con alguna enfermedad musculoesquelética relacionada con su trabajo?	No	67	55.4%
	Sí	29	24.0%
	No lo sé / No me he evaluado	25	20.7%

Fuente: Autores (2025)

Los resultados de la Tabla 3 revelan que las zonas corporales con mayor presencia de molestias vinculadas al trabajo en frío son las piernas o rodillas (33.1%) y el cuello o espalda (32.2%), seguidas por hombros o brazos (23.1%), mientras que solo el 11.6% afirma no haber sentido molestias, lo que indica una alta prevalencia de síntomas musculoesqueléticos localizados, en cuanto a la frecuencia de dolor o rigidez muscular después de la jornada laboral, el 33.9% manifiesta sentirlo ocasionalmente, el 26.4% todos los días, y el 25.6% algunas veces por semana, lo que sugiere que la mayoría experimenta estas

molestias con cierta regularidad, a pesar de esto, solo el 24.0% ha recibido un diagnóstico profesional relacionado con una enfermedad musculoesquelética atribuida al trabajo, mientras que el 55.4% no ha sido diagnosticado y un 20.7% desconoce su estado de salud por no haberse evaluado, lo que podría reflejar una falta de acceso a chequeos médicos ocupacionales o una subvaloración de los síntomas, estos datos refuerzan la hipótesis de que la exposición prolongada al frío influye negativamente en la salud musculoesquelética de los trabajadores, aunque muchos no hayan sido formalmente diagnosticados.

Tabla 4

Análisis de relación entre variables (prueba de Chi-cuadrado)

Relación analizada	Valor p
Horas de exposición vs Frecuencia de dolor	0.0000
Uso de protección vs Molestias musculoesqueléticas	0.0001

Fuente: las autoras

La Tabla 4 revela que existe una relación significativa entre las horas de exposición al frío y la frecuencia del dolor musculoesquelético ($p=0.0000$), así como entre el uso de protección y las molestias musculoesqueléticas ($p=0.0001$). Esto indica que mayor exposición aumenta el dolor, y que usar protección adecuada disminuye las molestias en los trabajadores.

DISCUSIÓN

La exposición al frío en las camaroneras, especialmente en áreas como las cámaras de conservación, representa un riesgo ocupacional que puede derivar en TME. Este riesgo ha sido reconocido por organismos

internacionales como la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, la cual considera a los ambientes fríos como un factor contribuyente al desarrollo de TME (Quirós et al., 2014). Esta postura es reforzada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2020), que menciona a los trastornos musculoesqueléticos como uno de los principales efectos adversos de la exposición directa al frío, junto con la hipotermia y la congelación (Montero et al., 2018).

En nuestro estudio realizado en la empresa camaronera ALMAR, se encontró que el 55.4 % de los trabajadores reportó molestias musculoesqueléticas, y un 33.1 % localizó esas

molestias principalmente en piernas o rodillas, seguido de cuello y espalda. Además, el 26.4 % manifestó experimentar dolor muscular de forma diaria, lo cual coincide con otros estudios, quienes encontraron que la exposición ocupacional al frío incrementa significativamente el riesgo de dolor lumbar, cervical y radiculopatía (Lewis et al., 2023; Piedrahita et al., 2004; Stjernbrandt et al., 2023; Hoftun et al., 2021).

Aunque el 50.4 % de los trabajadores indicó usar equipos de protección térmica de forma adecuada, los síntomas persisten. Esto sugiere que los equipos no siempre ofrecen protección suficiente o podrían no estar siendo utilizados de forma constante o correcta. Este patrón también fue observado en un estudio donde el 80 % de los trabajadores avícolas tailandeses reportaban síntomas musculoesqueléticos a pesar del uso de EPP (Phanprasit et al., 2021). Similarmente, en otro estudio identificaron incomodidad y deterioro funcional en frigoríficos brasileños, incluso con el uso de ropa térmica, especialmente en manos y extremidades (Takeda et al., 2017).

Conjuntamente, se identificó una relación significativa entre las horas de exposición al frío y la frecuencia del dolor muscular ($p < 0.001$), así como entre el uso inadecuado de equipos de protección y la presencia de molestias musculoesqueléticas ($p = 0.0001$). Estos hallazgos coinciden con lo reportado en otro estudio (Burström et al., 2013). En otro, se observó que trabajar en ambientes fríos ≥ 25 % del tiempo laboral se asocia con un mayor riesgo de desarrollar quejas musculoesqueléticas (IRR: 1.15; IC 95 %: 1.03–1.29). Sin embargo, a diferencia de nuestro estudio, dichos autores no encontraron un aumento significativo en casos severos ni en afecciones que

comprometieran múltiples regiones corporales (Farbu et al., 2021). Esto podría explicarse por diferencias en la intensidad y continuidad de la exposición. En conjunto, los resultados refuerzan que el frío ocupacional es un factor de riesgo relevante para la salud musculoesquelética, especialmente cuando se combina con esfuerzo físico sostenido y condiciones laborales exigentes.

También, se ha mostrado que en trabajadores manuales con TME es común el uso continuo de medicamentos como AINEs y analgésicos (Gaspar et al., 2023), lo cual podría indicar un manejo sintomático crónico del dolor similar al que podría estar ocurriendo en la población de ALMAR. Finalmente, se destaca que estas afecciones musculares, al mismo tiempo de representar un problema de salud, tienen un impacto negativo sobre el rendimiento laboral, algo que también fue percibido por varios participantes del estudio al asociar el dolor con una reducción en su desempeño diario (Stjernbrandt et al., 2023).

En conjunto, los hallazgos de esta investigación refuerzan la literatura científica existente, al demostrar que la exposición prolongada al frío, la falta de protección eficaz y las condiciones laborales prolongadas están estrechamente relacionadas con la aparición de TME (Mengistu et al., 2022).

CONCLUSIONES

La investigación permitió evidenciar que la exposición prolongada al frío en entornos laborales, como el de la empresa camaronera ALMAR, constituye un factor de riesgo significativo para la salud musculoesquelética de los trabajadores, más de la mitad de los participantes reportaron molestias físicas, especialmente en piernas, cuello y espalda, lo cual coincide con la literatura revisada y refuerza la hipótesis de que las bajas temperaturas, combinadas con exigencias físicas, afectan negativamente el bienestar corporal, este hallazgo reafirma la necesidad de considerar el entorno térmico como un componente crítico en la gestión de riesgos ocupacionales.

Asimismo, se comprobó una relación estadísticamente significativa entre el número de horas de exposición al frío y la frecuencia del dolor musculoesquelético, lo que sugiere que no solo la presencia del frío es perjudicial, sino también su intensidad y duración, igualmente, el uso insuficiente o inadecuado del equipo de protección personal agrava la situación, revelando fallas en los protocolos de seguridad laboral. Esta situación expone a los trabajadores a condiciones que pueden derivar

en enfermedades crónicas o en deterioro progresivo de su funcionalidad física.

Por otra parte, la investigación muestra que existe una falta de conciencia o seguimiento médico entre los trabajadores, ya que una gran parte de quienes experimentan molestias no han sido diagnosticados por profesionales de la salud. Esta omisión puede generar una subvaloración del problema y perpetuar el uso de tratamientos sintomáticos como analgésicos, sin abordar las causas reales del malestar, la ausencia de diagnósticos también dificulta la intervención temprana y la implementación de medidas correctivas en el ambiente laboral.

En conjunto, los resultados refuerzan la importancia de adoptar estrategias integrales de prevención en ambientes de trabajo con temperaturas bajas, la implementación efectiva de pausas térmicas, programas de ergonomía, rotación de tareas y dotación adecuada de vestimenta especializada debe ser una prioridad para garantizar la salud y productividad del personal, de no atenderse adecuadamente este riesgo, se corre el peligro de naturalizar condiciones laborales que, aunque comunes en el sector camaronero, son lesivas a largo plazo para los trabajadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baracho, M. d., Silva, R. d., y Serranheira, F. (2024). Musculoskeletal pain and risk factors in office workers versus teleworkers: A systematic review. *Sage Journals*, 80(3), 974-997. <https://doi.org/10.1177/10519815241289675>
- Burström, L., Järvholm, B., Nilsson, T., y Wahlström, J. (2013). Dolor de espalda y cuello por trabajar en ambiente frío: un estudio transversal en trabajadores de la construcción varones. *Archivos Internacionales de Salud Ocupacional y Ambiental*, 86, 809-813. <https://doi.org/10.1007/s00420-012-0818-9>
- Devran, Y., y Çankaya, T. (2020). Effects of working years in cold environment on the musculoskeletal system and carpal tunnel symptoms. *The journal of the Turkish Society of Algology*, 32(3), 120-127. <https://doi.org/10.14744/agri.2020.35651>
- Flores Erazo, N., y Garcés Cedeño, G. (2024). Plan de seguridad y salud ocupacional para minimizar riesgos en la empresa camaronera. *Universidad Politécnica Salesiana*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/28980/1/UPS-GT005688.pdf>
- Gaspar, E., Lallana, M., Maldonado, L., Aguilar, I., Castel, S., Rabanaque, M., . . . Malo, S. (2023). Enfermedad musculoesquelética en población trabajadora: perfil de los afectados y manejo farmacológico. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 32(1), 9-22. <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v32n1/1132-6255-medtra-32-01-9.pdf>
- Gorce, P., y Jacquier, J. (2025). Work-Related Musculoskeletal Disorder Prevalence by Body Area Among Nurses in Europe. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(1), 1-16. <https://doi.org/10.3390/jfmk10010066>
- Govaerts, R., Tassignon, B., Ghillebert, J., Serrien, B., Bock, S. D., Ampe, T., . . . Pauw, K. D. (2021). Prevalencia e incidencia de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en las industrias secundarias de la Europa del siglo XXI: una revisión sistemática y un metanálisis. *Trastornos musculoesqueléticos del BMC volumen*, 22(751). <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04615-9>
- Guevara, H. (2024). Evaluación de riesgos para una empresa camaronera. Guayaquil. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/28018/1/UPS-GT005469.pdf>
- Hoftun, E., Hoper, A., Brenn, T., y Skandfer, M. (2021). ¿Trabajar en un ambiente frío se asocia con molestias musculoesqueléticas 7-8 años después? Un análisis longitudinal del Estudio de Tromsø. *Int Arch Occup Environ Health*, 94, 611-619. <https://doi.org/10.1007/s00420-020-01606-6>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2020). Estrés por frío . (E. M. Martí, Ed.) *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/28980/1/UPS-GT005688.pdf>
- Intercomarcal, M. (2015). *Manual de Buenas Prácticas Preventivas*. Ministerio de Seguridad y Social. https://www.mutua-intercomarcal.com/portal/doc/exposicion_frio.pdf

- Lewis, C., Stjernbrandt, A., y Wahlström, J. (2023). La asociación entre la exposición al frío y los trastornos musculoesqueléticos: un estudio poblacional prospectivo. *Int Arch Occup Environ Health*, 96, 565–575. <https://doi.org/10.1007/s00420-022-01949-2>
- Margolles, M. (2024). Efectos sobre la salud de las bajas temperaturas. *Observatorio de Salud de Asturias*. <https://obsaludasturias.com/obsa/wp-content/uploads/EFECTOS-SOBRE-SALUD-BT.pdf>
- Mengistu, D., Gutema, G., Mulugeta, Y., Alemu, A., y Alemeshet, Y. (2022). Dolor musculoesquelético de extremidades superiores e inferiores relacionado con el trabajo en la población trabajadora de Etiopía: revisión sistemática y metanálisis. *INVESTIGACIÓN: Revista de organización, prestación y financiación de servicios de salud*, 59, 1–13. <https://doi.org/10.1177/0046958022108862>
- Montero, M., Vela, L., Arevalo, R., y Tomalá, C. (2018). Análisis de riesgos físicos por exposición al frío aplicando el método FINE. *RECIMUNDO. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 2(3), 628-649. [https://doi.org/10.26820/recimundo/2.\(3\).julio.2018.628-649](https://doi.org/10.26820/recimundo/2.(3).julio.2018.628-649)
- Mutua Intercomarcal. (2015). Prevención de la exposición laboral al frío: Trabajo a bajas temperaturas. *Manual de buenas prácticas preventivas*. https://www.mutua-intercomarcal.com/portal/doc/exposicion_frio.pdf
- OMS. (08 de feb de 2021). *Trastornos musculoesqueléticos*. Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Phanprasit, W., Chotiphan, C., Nipaporn, A., Jarupat, S., Jussila, K., Rissanen, S., . . . Näyhä, S. (2021). Dolor relacionado con el frío en la cara, las extremidades superiores y la parte inferior del cuerpo entre los trabajadores de la industria avícola tailandesa: un estudio transversal. *Archivos Internacionales de Salud Ocupacional y Ambiental*, 94, 799–812. <https://doi.org/10.1007/s00420-020-01640-4>
- Picón, Y., Orozco, J., Molina, J., y Franky, M. (2020). Control central de la temperatura corporal y sus alteraciones: fiebre, hipertermia e hipotermia. *MedUNAB*, 23(1), 118-130. <https://doi.org/10.29375/01237047.3714>
- Piedrahita, H., Punnett, L., y Shahnavaz, H. (2004). Síntomas musculoesqueléticos en trabajadores expuestos y no expuestos al frío. *Revista Internacional de Ergonomía Industrial*, 34(4), 271-278. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2004.04.008>
- Quirós, L. E., López, N. A., y Vásquez, J. C. (2014). Relación entre la exposición a bajas temperaturas y el desorden músculo esquelético de la población trabajadora en una empresa del sector alimentos del esquelético de la población trabajadora en una empresa del sector alimentos del Departamento de Antioqu. Medellín. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1544/Trabajo%20Exposicion%20al%20frio%20y%20DME.pdf?sequence=1>
- Restrepo, F. (2025). Las condiciones de trabajo y su impacto en la salud física y psicosocial de los trabajadores del sector agropecuario. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 1(54), 607-615. <https://www.redalyc.org/journal/141/14179345006/html/>
- Stjernbrandt, A., Pettersson, H., Wahlstrom, V., Wahlstrom, J., y Lewis, C. (2023). La exposición ocupacional al frío se asocia con dolor en las extremidades superiores. *Frente. Pain Res*, 30. <https://doi.org/10.3389/fpain.2023.1063599>
- Takeda, F., Fonseca, N., Pereira, A., Takeda, S., y Monterrosa, A. (2017). Estudio Sobre Condiciones de Dolor, Incomodidad y Enfermedad Debido a la Exposición al Frío Artificial y Controlado en Frigoríficos en el Brasil. *Ciencia y trabajo*, 119(58). <https://doi.org/10.4067/S0718-24492017000100014>
- Yang, F., Di, N., Wei, W., Bin, W., Jia, N., Dong, H., . . . Zhang, D. (2023). Prevalencia y factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo entre trabajadores de la fabricación de productos electrónicos: un estudio analítico transversal en China. *BMC Public Health*, 23(10), 1-11.

<https://doi.org/10.1186/s12889-022-14952-6>

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.



DERECHOS DE AUTOR

Guillen-Godoy, M., Barzola Zamora, A. G., Quiroz Santiago, J. N., Ronquillo García, M. J., & Totoy Iza, D. N. (2025)



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0, que permite su uso sin restricciones, su distribución y reproducción por cualquier medio, siempre que no se haga con fines comerciales y el trabajo original sea fielmente citado.



El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en esta publicación es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la revista.