

María Belén Vintimilla-Herbas; Esteban Rodrigo Carrera-Álvarez

[DOI 10.35381/gep.v6i1.99](https://doi.org/10.35381/gep.v6i1.99)

Relación entre la exposición a vibraciones y el riesgo de lesiones musculoesqueléticas

Relationship between exposure to vibrations and the risk of musculoskeletal injuries

María Belén Vintimilla-Herbas
mbvintimillah72@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay
Ecuador
<https://orcid.org/0009-0004-8522-7462>

Esteban Rodrigo Carrera-Álvarez
esteban.carrera@ucacue.edu.ec
Universidad Católica del Ecuador, Cuenca, Azuay
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-9359-5853>

Recibido: 20 de agosto 2023
Revisado: 25 de septiembre 2023
Aprobado: 15 de diciembre 2023
Publicado: 15 de enero 2024

María Belén Vintimilla-Herbas; Esteban Rodrigo Carrera-Álvarez

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo analizar la exposición a factores de riesgo ergonómicos, incluida la vibración mecánica, y su impacto en las lesiones musculoesqueléticas de los trabajadores del Taller Tenesaca, ubicado en Cuenca, Ecuador. Siendo una investigación de tipo descriptiva no experimental con alcance correlacional. Los datos obtenidos en el presente estudio revelan las distintas frecuencias y porcentajes de respuestas de los encuestados en relación con su exposición a vibraciones. Según los resultados, el 10% de los encuestados informaron estar expuesto a vibraciones, la mitad del tiempo, mientras que el 6% indicó estar casi siempre expuesto y el 4% mencionó estarlo siempre. El análisis de correlación de Pearson entre las variables relacionadas con la exposición a vibraciones y otros factores como molestias, edad, exposición a ruidos, reducción en la actividad laboral y horas de trabajo, no mostró correlaciones significativas.

Descriptor: Enfermedad profesional; medicina del trabajo; interacción hombre-máquina. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The aim of this research is to analyze exposure to ergonomic risk factors, including mechanical vibration, and its impact on musculoskeletal injuries in workers at the Tenesaca Workshop, located in Cuenca, Ecuador. This is a descriptive, non-experimental research study with a correlational scope. The data obtained in this study reveal the different frequencies and percentages of responses of the respondents in relation to their exposure to vibrations. According to the results, 10% of the respondents reported being exposed to vibration half of the time, while 6% reported being exposed most of the time and 4% reported being exposed all the time. Pearson's correlation analysis between variables related to vibration exposure and other factors such as discomfort, age, noise exposure, reduction in work activity and working hours showed no significant correlations.

Descriptors: Occupational diseases; occupational medicine; human machine interaction. (UNESCO Thesaurus).

María Belén Vintimilla-Herbas; Esteban Rodrigo Carrera-Álvarez

INTRODUCCIÓN

Los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) son una de las principales enfermedades laborales que afectan tanto a países desarrollados como a aquellos que están en proceso; estos trastornos constituyen alrededor del 30% de las enfermedades ocupacionales. Dentro de los múltiples factores que conducen al desarrollo de estas lesiones en el lugar de trabajo, la exposición a vibraciones surge como un riesgo ergonómico (Hoe et al., 2018; Mohammadipour et al., 2018; Epstein et al., 2018).

Por otro lado, la industria metalmecánica representa entre el 10% y el 15% del PIB manufacturero, y entre el 2,5% y el 3% del PIB total. Desde 2017, se han destinado significativos recursos económicos a su expansión. A medida que esta industria crece, es fundamental aumentar las medidas de seguridad de los trabajadores (Ochoa-Jiménez et al., 2022). La fabricación de piezas de plástico y metal mediante inyección implica procesos metal-mecánicos que generan vibraciones y ruidos.

Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo analizar la exposición a factores de riesgo ergonómicos, incluida la vibración mecánica, y su impacto en las lesiones musculoesqueléticas de los trabajadores del Taller Tenesaca, ubicado en Cuenca, Ecuador.

MÉTODO

El presente estudio investiga la relación entre la exposición a vibraciones y el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en el Taller Tenesaca, siendo una investigación de tipo descriptiva no experimental con alcance correlacional. La finalidad del estudio fue transversal, lo que significa que los datos se recopilaron en un solo momento del tiempo, en lugar de seguir a los trabajadores a lo largo del tiempo.

Esto significa que se examinó la relación entre la exposición a vibraciones y el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, pero no se estableció una relación causal entre ambas variables. Para determinar el grado de relación entre las variables, se aplicó el coeficiente

María Belén Vintimilla-Herbas; Esteban Rodrigo Carrera-Álvarez

de correlación de Pearson, que proporciona información sobre la fuerza y la dirección de la relación.

El universo de estudio estuvo conformado por los 10 trabajadores que se desempeñan en el Taller Tenesaca. Estos trabajadores fueron seleccionados debido a su exposición directa a las vibraciones en el entorno laboral, lo que los convierte en un grupo relevante para estudiar la relación entre la exposición a vibraciones y el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en este contexto específico.

Las técnicas empleadas en el estudio fueron la encuesta y la observación. La encuesta se utilizó para recopilar información sobre la exposición de los trabajadores a las vibraciones y la presencia de posibles lesiones musculoesqueléticas, mientras que la observación directa se utilizó para verificar las condiciones de trabajo y obtener información adicional sobre el entorno laboral en el Taller Tenesaca.

Se empleó el software JASP para analizar los datos cuantitativos recopilados. Este software permite realizar análisis estadísticos avanzados, como pruebas de significancia y análisis de correlación, que son fundamentales para determinar la relación entre la exposición a vibraciones y el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

RESULTADOS

Frecuencia para horas de trabajo: Los datos proporcionan una visión detallada de las horas de trabajo de los encuestados, presentando tanto las frecuencias como los porcentajes correspondientes. De acuerdo con los resultados, la mayoría de los encuestados (60%) informó trabajar entre 40 y 50 horas por semana, lo que representa el 12% del total para esta categoría. Por otro lado, un 40% de los encuestados indicó trabajar de 50 a 60 horas por semana, lo que equivale al 8% del total para esta segunda categoría. Estos datos sugieren una distribución equitativa en los niveles de horas de trabajo dentro de la muestra analizada.

María Belén Vintimilla-Herbas; Esteban Rodrigo Carrera-Álvarez

Reducción laboral: los datos presentados muestran que la mayoría de los encuestados, el 90% del total, no experimentan una reducción en su actividad laboral, según lo indicado por nueve de los diez participantes. Sin embargo, un único encuestado, representando el 2% del total, reportó experimentar una reducción en su actividad laboral.

Exposición a vibraciones: los datos proporcionados revelan las distintas frecuencias y porcentajes de respuestas de los encuestados en relación con su exposición a vibraciones. Según los resultados, el 10% de los encuestados informaron estar expuesto a vibraciones, la mitad del tiempo, mientras que el 6% indicó estar casi siempre expuesto y el 4% mencionó estarlo siempre. Estos porcentajes reflejan una variedad de niveles de exposición dentro de la muestra. Además, el análisis muestra que el 80% de los encuestados están expuestos a vibraciones en alguna medida.

Exposición a ruido: Los resultados revelan que la mayoría de los trabajadores encuestados (18%) están constantemente expuestos a ruidos fuertes en su entorno laboral, lo que puede tener implicaciones negativas para su salud auditiva y para su bienestar general en el trabajo. Además, un trabajador (2%) reportó estar expuesto a estos ruidos "Mitad del tiempo". Estos hallazgos resaltan la importancia de implementar medidas de control de ruido en el Taller Tenesaca para proteger la salud auditiva de los trabajadores y mejorar las condiciones de trabajo en general.

Molestias: los datos presentados indican las áreas de su cuerpo donde experimentaron molestias los encuestados. De los 7 encuestados, el 10% informó de molestias en el cuello, representando la mitad del total de molestias reportadas. Además, el 4% mencionó molestias en los hombros y otro 4% en caderas y piernas, lo que equivale al 20% del total de molestias cada uno. Solo el 2% reportó molestias en la espalda alta o baja, representando el 10% del total de molestias (ver figura 1).

María Belén Vintimilla-Herbas; Esteban Rodrigo Carrera-Álvarez

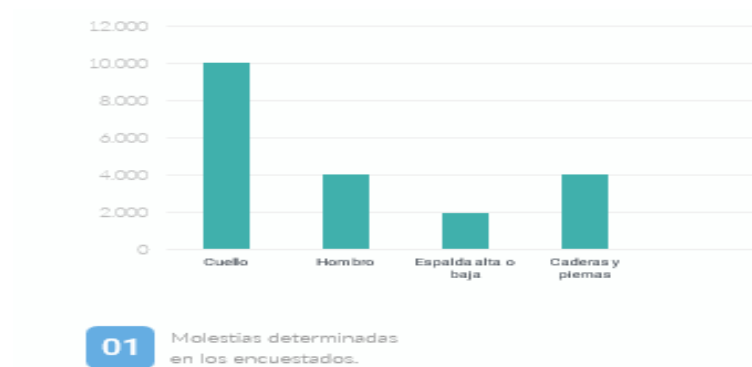


Figura 1. Pregunta: En algún momento, durante los últimos 12 meses, ha tenido molestias.

Elaboración: los autores.

Análisis de correlación de Pearson

El análisis de los coeficientes de correlación de Pearson y sus valores p sugiere lo siguiente:

Expuesto a vibraciones vs. molestias: No se encontró una correlación significativa entre la exposición a vibraciones y las molestias reportadas por los trabajadores ($R = -0.012$, $p = 0.973$).

Expuesto a vibraciones vs. rango de edad: Tampoco se encontró una correlación significativa entre la exposición a vibraciones y la edad de los trabajadores ($R = -0.068$, $p = 0.851$).

Expuesto a vibraciones vs. expuesto a ruidos: Existe una correlación positiva moderada pero no significativa entre la exposición a vibraciones y la exposición a ruidos fuertes ($R = 0.299$, $p = 0.402$).

Expuesto a vibraciones vs. reducción actividad laboral: Se observa una correlación negativa moderada pero no significativa entre la exposición a vibraciones y la reducción en la actividad laboral ($R = -0.555$, $p = 0.096$).

María Belén Vintimilla-Herbas; Esteban Rodrigo Carrera-Álvarez

Expuesto a vibraciones vs. horas de trabajo: Existe una correlación positiva moderada pero no significativa entre la exposición a vibraciones y las horas de trabajo ($R = 0.314$, $p = 0.378$).

Según los datos analizados (tabla1), no se encontraron correlaciones significativas entre la exposición a vibraciones y las variables de molestias, edad, exposición a ruidos, reducción en la actividad laboral y horas de trabajo. Sin embargo, se observan algunas tendencias en las correlaciones que podrían sugerir posibles relaciones que podrían ser exploradas con un tamaño de muestra más grande para obtener resultados más concluyentes.

Tabla 1.
Análisis de correlación de Pearson.

Variable		Expuesto a vibraciones	Molestias	Rango de edad	Expuesto a ruidos	Reducción actividad laboral	Horas de trabajo
Expuesto a vibraciones	R de Pearson	—					
	Valor p	—					
Molestias	R de Pearson	-0.012	—				
	Valor p	0.973	—				
Rango de edad	R de Pearson	-0.068	-0.273	—			
	Valor p	0.851	0.446	—			
Expuesto a ruidos	R de Pearson	0.299	-0.550	0.089	—		
	Valor p	0.402	0.099	0.807	—		
Reducción actividad laboral	R de Pearson	-0.555	0.259	-0.356	-0.111	—	
	Valor p	0.096	0.470	0.312	0.760	—	
Horas de trabajo	R de Pearson	0.314	-0.040	0.055	0.272	0.272	—
	Valor p	0.378	0.913	0.881	0.447	0.447	—

Elaboración: Los autores.

DISCUSIÓN

La comparación entre el estudio actual y las investigaciones previas de Rodríguez et al. (2020) y Durán Uron et al. (2020), revelan diferencias significativas en términos demográficos, condiciones laborales y percepción de riesgo laboral entre las muestras estudiadas. En cuanto a la distribución por edades, el estudio actual muestra una mayoría de trabajadores en el rango de 20 a 29 años, en contraste con la distribución más

María Belén Vintimilla-Herbas; Esteban Rodrigo Carrera-Álvarez

equitativa en grupos de edad encontrada en el estudio anterior. Esto sugiere una posible variación demográfica entre las muestras, destacando la importancia de considerar factores demográficos al interpretar los resultados.

En relación con la duración de la jornada laboral, la mayoría de los empleados en el estudio actual no trabajan más de 8 horas, a diferencia de la distribución más diversa de horas de trabajo en el estudio anterior. Sin embargo, se identifica un riesgo potencial en grupos que trabajan entre 8 y 10 horas, así como en aquellos que trabajan más de 10 horas, indicando una diferencia en los niveles de riesgo laboral entre las muestras. La percepción de riesgo laboral también difiere entre los estudios, con una baja percepción de riesgo entre los trabajadores en el estudio actual, a pesar de la correlación encontrada entre la exposición a ruidos y la reducción de actividad laboral en el estudio anterior. Esta discrepancia destaca la importancia de considerar tanto la percepción subjetiva como los riesgos objetivos en el entorno laboral.

En cuanto a la exposición a vibraciones, se observa una falta de correlación directa entre la exposición a vibraciones y otros aspectos como la salud musculoesquelética o la reducción de actividad laboral en el estudio actual, donde los encuestados no están todo el tiempo expuestos a vibraciones. Por el contrario, en el estudio de Durán Uron et al. (2020), se evidencia una exposición más constante a vibraciones en el entorno laboral, lo que se correlaciona con otros factores de riesgo laboral evaluados. Estos hallazgos recalcan la necesidad de abordar las condiciones de trabajo y la salud musculoesquelética con enfoques integrales que consideren tanto factores individuales como laborales (Pereira et al., 2020; Abdollahi et al., 2020; Tuček et al., 2020; Van Eerd et al., 2016).

CONCLUSIONES

Los datos obtenidos en el presente estudio revelan las distintas frecuencias y porcentajes de respuestas de los encuestados en relación con su exposición a vibraciones. Según

María Belén Vintimilla-Herbas; Esteban Rodrigo Carrera-Álvarez

los resultados, el 10% de los encuestados informaron estar expuesto a vibraciones, la mitad del tiempo, mientras que el 6% indicó estar casi siempre expuesto y el 4% mencionó estarlo siempre. Estos porcentajes reflejan una variedad de niveles de exposición dentro de la muestra. Además, el análisis muestra que el 80% de los encuestados están expuestos a vibraciones en alguna medida.

El análisis de correlación de Pearson entre las variables relacionadas con la exposición a vibraciones y otros factores como molestias, edad, exposición a ruidos, reducción en la actividad laboral y horas de trabajo, no mostró correlaciones significativas. Es importante tener en cuenta que la falta de correlación significativa no descarta la posibilidad de que existan relaciones entre estas variables en la población estudiada. Se necesitarían más estudios y una muestra más amplia para confirmar o refutar estas tendencias observadas en los datos.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A todos los agentes sociales involucrados en el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Abdollahi, T., Pedram Razi, S., Pahlevan, D., Yekaninejad, M. S., Amaniyan, S., Leibold Sieloff, C., y Vaismoradi, M. (2020). Effect of an Ergonomics Educational Program on Musculoskeletal Disorders in Nursing Staff Working in the Operating Room: A Quasi-Randomized Controlled Clinical Trial. *International journal of environmental research and public health*, 17(19), 7333. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197333>
- Durán Uron, A. E., Dávila Moreno, J. C., y Jiménez Castro, D. D. (2020). Riesgo de desórdenes músculo esquelético en empresa metal-mecánica. Caso: costa caribe colombiana. *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 8(2), 23-28. <https://doi.org/10.15649/2346030X.799>

María Belén Vintimilla-Herbas; Esteban Rodrigo Carrera-Álvarez

- Epstein, S., Sparer, E. H., Tran, B. N., Ruan, Q. Z., Dennerlein, J. T., Singhal, D., y Lee, B. T. (2018). Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Surgeons and Interventionalists: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA surgery*, 153(2), e174947. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2017.4947>
- Hoe, V. C., Urquhart, D. M., Kelsall, H. L., Zamri, E. N., y Sim, M. R. (2018). Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers. *The Cochrane database of systematic reviews*, 10(10), CD008570. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008570.pub3>
- Mohammadipour, F., Pourranjbar, M., Naderi, S., y Rafie, F. (2018). Work-related Musculoskeletal Disorders in Iranian Office Workers: Prevalence and Risk Factors. *Journal of medicine and life*, 11(4), 328-333. <https://doi.org/10.25122/jml-2018-0054>
- Ochoa Jiménez, D., Armas Herrera, R., y Pereira, C. (2022). Manufacturas y crecimiento económico en Ecuador bajo una perspectiva regional. Un modelo de panel dinámico, 2007 -2020. *Revista Económica*, 10(1), 31-44. <https://doi.org/10.54753/rve.v10i1.1290>
- Pereira, P. M., Amaro, J., Ribeiro, B. T., Gomes, A., De Oliveira, P., Duarte, J., Ferraz, J., Baptista, J. S., y Costa, J. T. (2021). Musculoskeletal Disorders' Classification Proposal for Application in Occupational Medicine. *International journal of environmental research and public health*, 18(15), 8223. <https://doi.org/10.3390/ijerph18158223>
- Rodriguez, Y., García, R., y Ortiz, O. (2020). Relación entra las condiciones de trabajo y la salud muscoesquelética de los trabajadores del sector metalmecánico de Bogotá (Colombia) para la gestión de riesgos laborales. *Revista Espacios*, 7. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p17.pdf>
- Tuček, M., y Vaněček, V. (2020). Musculoskeletal disorders and working risk factors. *Central European journal of public health*, 28 Suppl, S06-S11. <https://doi.org/10.21101/cejph.a6183>
- Van Eerd, D., Munhall, C., Irvin, E., Rempel, D., Brewer, S., van der Beek, A. J., Dennerlein, J. T., Tullar, J., Skivington, K., Pinion, C., y Amick, B. (2016). Effectiveness of workplace interventions in the prevention of upper extremity musculoskeletal disorders and symptoms: an update of the evidence. *Occupational and environmental medicine*, 73(1), 62-70. <https://doi.org/10.1136/oemed-2015-102992>

María Belén Vintimilla-Herbas; Esteban Rodrigo Carrera-Álvarez

©2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).