

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Fisioterapia y Kinesiología

Evaluación de los riesgos ergonómicos en trabajadores de mecánica automotriz y su relación con el dolor musculoesquelético

Ana Victoria Sánchez Martínez¹, Martin Inmediato¹

¹Carrera de Fisioterapia y Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte, sede Asunción, Asunción, Paraguay.

Enviado: 21 de enero de 2026

Aceptado: 18 de marzo de 2026

Publicado: 28 de marzo de 2026

DOI: [10.5281/zenodo.22759555](https://doi.org/10.5281/zenodo.22759555)



Licencia Creative Commons Atribución 4.0
Internacional (CC-BY)

RESUMEN

Introducción: Los trastornos musculoesqueléticos son causa frecuente de ausentismo y limitación funcional en trabajadores con alta demanda física, incluidos los mecánicos automotrices. El objetivo fue analizar los riesgos ergonómicos en trabajadores de mecánica automotriz y su relación con el dolor musculoesquelético (septiembre–noviembre de 2025). **Materiales y métodos:** Estudio correlacional, no experimental y cuantitativo. Se aplicó OWAS y el Cuestionario de Screening de Örebro a 30 trabajadores de talleres de Asunción y Gran Asunción (muestreo por conveniencia). **Resultados:** Edad media 33,68 años (DE ± 10 ; 23–62). Dolor más frecuente: lumbar 30 %, hombro y espalda alta 20 % cada una. Dolor >1 año 43 %; sin días perdidos 40 %. Predominio OWAS categoría 4 (riesgo muy alto). Örebro: dolor lumbar crónico de intensidad moderada, baja discapacidad, sin kinesiofobia y alta satisfacción laboral. **Conclusiones:** Hay disociación entre elevado riesgo postural y baja discapacidad percibida, compatible con adaptación o presentismo laboral y riesgo latente si no se corrige la ergonomía.

Palabras clave: riesgo ergonómico, mecánica automotriz, método OWAS, dolor musculoesquelético

Autor correspondiente: Martin Inmediato. Carrera de Fisioterapia y Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte, sede Asunción, Asunción, Paraguay

Financiación: Esta investigación no recibió financiación específica de organismos públicos, comerciales ni de entidades sin ánimo de lucro.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, personales, profesionales, institucionales ni de otra índole relacionados con este trabajo.

INTRODUCCIÓN

El entorno laboral de los talleres de mecánica automotriz se caracteriza por una elevada demanda física, con exposición frecuente a posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas y espacios reducidos de trabajo, factores que en conjunto configuran un perfil de riesgo ergonómico particularmente elevado para el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos. Estudios realizados en mecánicos automotrices de distintos contextos han documentado una prevalencia considerable de molestias en la espalda y su asociación con factores posturales y organizacionales del trabajo (1), hallazgos respaldados por análisis ocupacionales recientes sobre la carga musculoesquelética acumulada en este gremio (2).

A nivel global, las estimaciones conjuntas de la Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo han identificado a los factores de riesgo ergonómico ocupacional —posturas forzadas, manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos— como determinantes causales de trastornos musculoesqueléticos, incluida la osteoartritis de cadera y rodilla, con una carga atribuible considerable a nivel poblacional (3). La evaluación sistemática de estos riesgos requiere de instrumentos validados; entre los métodos observacionales disponibles, el método OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) se distingue por su capacidad de valorar de forma global las posturas adoptadas durante la ejecución de tareas complejas y variables, en comparación con métodos de análisis más focalizados en segmentos corporales específicos (4).

En Paraguay, a pesar del crecimiento del sector automotriz y de la creciente demanda de servicios de reparación y mantenimiento vehicular, la evidencia científica local sobre la evaluación ergonómica en este ambiente laboral es escasa, lo que limita la capacidad de los talleres y de los servicios de salud ocupacional para implementar estrategias de prevención basadas en evidencia. El propósito de este estudio fue analizar los riesgos ergonómicos presentes en los trabajadores de mecánica automotriz de Asunción y Gran Asunción y su relación con el dolor musculoesquelético, mediante el método OWAS y el Cuestionario de Screening de Örebro, con el fin de generar información local que oriente la implementación de medidas correctivas y estrategias de prevención en salud ocupacional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio correlacional, de diseño no experimental, con enfoque cuantitativo, llevado a cabo en talleres de mecánica automotriz de Asunción y Gran Asunción, Paraguay, durante el período de septiembre a noviembre de 2025.

La población de estudio estuvo constituida por trabajadores de talleres mecánicos de Asunción y Gran Asunción. La muestra quedó conformada por 30 mecánicos del área automotriz, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, en el que los participantes fueron elegidos según su disponibilidad y accesibilidad para el investigador.

Se emplearon dos técnicas de recolección de datos: la observación directa, utilizada para evaluar las posturas adoptadas por los trabajadores durante sus labores habituales sin interferir en el proceso productivo, y la encuesta, mediante un cuestionario autoadministrado, utilizada para recabar información sobre la percepción del dolor, la funcionalidad y los factores psicosociales asociados. Los instrumentos empleados fueron el método OWAS para la evaluación de la carga postural, que clasifica las posturas observadas en cuatro categorías de riesgo según la posición de la espalda, los brazos, las piernas y la carga manipulada, y el Cuestionario de Screening de Örebro (versión en español), instrumento autoadministrado de 25 ítems que valora la localización, intensidad y duración del dolor, el ausentismo laboral, el grado de control percibido sobre el dolor, el estado emocional, la percepción del pronóstico personal, la limitación funcional y la conducta de miedo-evitación (kinesiofobia) asociadas al dolor musculoesquelético.

Los datos se organizaron y analizaron mediante estadística descriptiva utilizando Microsoft Excel, presentándose los resultados en tablas y gráficos con sus respectivos porcentajes. Se garantizó la participación voluntaria e informada de todos los trabajadores, quienes fueron debidamente informados sobre los objetivos y procedimientos del estudio, contando con la posibilidad de retirarse en cualquier momento sin consecuencias negativas, previa aceptación del consentimiento informado. La selección de los participantes se realizó de forma equitativa, sin discriminación, resguardando la privacidad de la información recolectada y evitando que la investigación interfiriera con las tareas laborales o expusiera a los trabajadores a situaciones de riesgo adicionales.

RESULTADOS

Se evaluó a 30 trabajadores de mecánica automotriz de talleres de Asunción y Gran Asunción. La edad promedio fue de 33,68 años ($DE \pm 10$), con un rango de 23 a 62 años. La mayoría de los trabajadores no presentaba enfermedades de base diagnosticadas, registrándose de forma aislada casos de alergias, diverticulosis y lumbalgia previa.

Respecto de la localización del dolor, la zona corporal referida con mayor frecuencia fue la parte baja de la espalda (30 %; 9/30), seguida del hombro y la parte alta de la espalda (20 % cada una; 6/30 respectivamente), el brazo y el cuello (10 % cada una; 3/30 respectivamente), la pierna (7 %; 2/30) y el tobillo (3 %; 1/30). En cuanto al tiempo de evolución del dolor actual, el 43 % de los trabajadores (13/30) refirió padecerlo desde hace más de un año, mientras que el resto se distribuyó en intervalos más cortos, desde el mismo día hasta 12 meses. Respecto de los días de trabajo perdidos por dolor en los últimos 18 meses, el grupo más numeroso (40 %; 12/30) no refirió haber perdido ningún día, mientras que el resto reportó pérdidas de entre 1 y 30 días. La percepción sobre la carga física del trabajo (pesadez o monotonía) se concentró mayoritariamente en valores intermedios de la escala de 0 a 10, sin predominio de los extremos.

En cuanto al perfil clínico-funcional evaluado mediante el Cuestionario de Örebro, la mayoría de los trabajadores calificó la intensidad de su dolor durante la última semana como ausente o leve, aunque un grupo minoritario (9/30) reportó haber experimentado el peor dolor soportable. En los últimos tres meses, la calificación de gravedad del dolor se concentró predominantemente en valores intermedios de la escala (nivel 5 sobre 10), lo que indica una intensidad percibida como moderada. Los trabajadores mostraron, en general, una baja percepción de tensión o ansiedad y una baja frecuencia de sensación depresiva durante la última semana, así como un elevado grado de satisfacción laboral respecto de sus rutinas de trabajo, gestión, salario y relación con compañeros. La mayoría de los trabajadores consideró altamente probable poder continuar trabajando en un plazo de seis meses. En cuanto a las creencias de miedo-evitación (kinesiofobia), los trabajadores no consideraron necesario interrumpir sus actividades ante el aumento del dolor, y mantuvieron una capacidad funcional conservada para realizar actividades de la vida diaria como caminar durante una hora, dormir por la noche, realizar tareas domésticas y hacer la compra semanal.

El análisis postural mediante el método OWAS mostró una distribución de las posturas evaluadas con predominio de la Categoría de Riesgo 4 (riesgo muy alto), seguida en frecuencia por la Categoría de Riesgo 3 (riesgo alto), mientras que las Categorías 1 (riesgo inapreciable) y 2 (riesgo leve) representaron una proporción minoritaria de las posturas observadas, lo que evidenció una situación crítica de carga postural en el entorno laboral evaluado.

DISCUSIÓN

En este estudio, los trabajadores de mecánica automotriz presentaron una edad promedio de 33,68 años, lo que evidencia una fuerza laboral relativamente joven, coherente con la naturaleza del oficio, en el que la entrada temprana al sector suele priorizar la experiencia práctica adquirida por mentoría sobre la formación formal. El predominio del dolor en la zona lumbar (30 %) es consistente con la evidencia internacional sobre la elevada prevalencia de molestias de espalda en mecánicos automotrices de distintos contextos (1), y con análisis ocupacionales recientes que han documentado una carga musculoesquelética acumulada considerable en este gremio, asociada a la naturaleza física y repetitiva de sus tareas (2).

El hallazgo principal de este estudio —la elevada proporción de posturas clasificadas en la Categoría de Riesgo 4 (muy alto) según el método OWAS— es coherente con la evidencia sobre el papel causal de los factores de riesgo ergonómico ocupacional, como las posturas forzadas y la manipulación manual de cargas, en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos, documentado en las estimaciones conjuntas de la Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo (3). El método OWAS ha demostrado una fiabilidad inter-evaluador adecuada (5) y continúa siendo utilizado y validado en distintos entornos laborales que involucran posturas forzadas y mantenidas, como la recolección de té (7) y la extracción de caucho (6), lo que respalda su idoneidad para la evaluación del entorno de trabajo mecánico automotriz, un oficio no explorado previamente con este instrumento en la literatura indexada. En comparación con otros métodos de evaluación ergonómica como RULA y REBA, revisiones sistemáticas y comparaciones empíricas han señalado que, si bien OWAS ofrece una valoración más global de la carga postural, otros métodos pueden ofrecer mayor sensibilidad para detectar riesgos localizados en segmentos

corporales específicos, como las extremidades superiores (4,8).

El predominio del dolor lumbar crónico (más de un año de evolución) observado en esta muestra es consistente con la evidencia sobre la asociación entre la postura forzada o mantenida durante el trabajo manual y el dolor lumbar en trabajadores de países de ingresos bajos y medios (9), así como con revisiones sistemáticas sobre los factores de riesgo ocupacionales y biomecánicos asociados a la patología lumbar (10). La exposición a manejo manual de cargas y posturas forzadas en entornos laborales informales o artesanales similares al de los talleres mecánicos ha sido asimismo documentada como un determinante relevante del riesgo ergonómico percibido por los propios trabajadores (11).

Un hallazgo particularmente relevante de este estudio fue la disociación entre el elevado riesgo ergonómico identificado por el método OWAS y la baja percepción de discapacidad funcional, la ausencia de ausentismo laboral relevante y la alta satisfacción laboral reportadas mediante el Cuestionario de Örebro. Este instrumento ha demostrado capacidad predictiva para identificar el riesgo de mal pronóstico y cronicidad en personas con dolor lumbar de inicio reciente (12), y ha sido comparado favorablemente con otras herramientas de cribado en cuanto a su utilidad clínica (13), con adaptaciones validadas en distintos contextos culturales que han confirmado sus propiedades discriminativas y predictivas (14,15). La disociación observada en este estudio — riesgo ergonómico extremo sin discapacidad manifiesta — podría explicarse por el fenómeno del presentismo laboral, documentado en modelos predictivos recientes que vinculan la salud musculoesquelética con el riesgo de ausentismo y presentismo en trabajadores que buscan atención primaria (16), y en estudios sobre las pérdidas de productividad asociadas al dolor de espalda crónico de larga evolución en población trabajadora (17).

Finalmente, la ausencia de kinesiofobia y la conservación de la capacidad funcional para las actividades de la vida diaria observadas en esta muestra son hallazgos clínicamente relevantes, considerando que la kinesiofobia —el miedo al movimiento o a la reaparición del dolor— ha sido identificada como un factor clave y potencialmente modificable en el manejo del dolor musculoesquelético crónico (18,19), con una asociación directa documentada entre mayores niveles de kinesiofobia y mayor discapacidad funcional en pacientes con dolor lumbar crónico (20). La baja kinesiofobia observada en

los trabajadores de este estudio podría constituir, paradójicamente, un factor que favorece el mantenimiento del presentismo laboral pese a la exposición a condiciones biomecánicas de alto riesgo.

Entre las limitaciones de este estudio se encuentran el tamaño muestral reducido, el muestreo no probabilístico por conveniencia y el diseño transversal, que impiden establecer relaciones causales entre el riesgo ergonómico identificado y el dolor musculoesquelético reportado, así como generalizar los hallazgos al conjunto de trabajadores del sector automotriz paraguayo. Entre las fortalezas se destaca el uso combinado de un método observacional validado (OWAS) y un instrumento clínico validado (Örebro), lo que permitió una caracterización integral tanto del riesgo postural objetivo como de la experiencia subjetiva del dolor y la discapacidad. En conclusión, este estudio evidenció una disociación entre el elevado riesgo ergonómico postural identificado mediante el método OWAS y la baja percepción de discapacidad actual de los trabajadores de mecánica automotriz evaluados, lo que sugiere un fenómeno de adaptación o presentismo laboral que enmascara un riesgo latente de patologías musculoesqueléticas severas a largo plazo, y resalta la importancia de implementar medidas correctivas ergonómicas inmediatas y programas de vigilancia de la salud ocupacional en este sector, independientemente de la ausencia actual de discapacidad manifiesta.

REFERENCIAS

1. Abaraogu UO, Ezema CI, Igwe SE, Egwunwu AV, Okafor UC. Work-related back discomfort and associated factors among automotive maintenance mechanics in Eastern Nigeria: a cross sectional study. *Work*. 2016;53(4):813-23.
<https://doi.org/10.3233/WOR-162247>
2. Daneshmandi H, Sadeghian R, Rahgoshay N, Sartavi N, Negahdari F, Golkari L. Assessing cumulative musculoskeletal strain in automotive mechanics: insights from real-world occupational analysis. *Med Lav*. 2025;116(6):16988.
<https://doi.org/10.23749/mdl.v116i6.16988>
3. Hulshof CTJ, Pega F, Neupane S, Colosio C, Daams JG, Kc P, et al. The effect of occupational exposure to ergonomic risk factors on osteoarthritis of hip or knee and selected other musculoskeletal diseases: a systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates. *Environ Int*. 2021;150:106349.
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106349>
4. Kee D. Systematic comparison of OWAS, RULA, and REBA based on a literature review. *Int J Environ Res*

- Public Health. 2022;19(1):595.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19010595>
5. Lins C, Fudickar S, Hein A. OWAS inter-rater reliability. *Appl Ergon*. 2021;93:103357.
<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103357>
 6. Varghese A, Panicker V, George J. Posture assessment of rubber tappers: a comparative analysis of OWAS, REBA, RULA, and PERA methods. *Med Lav*. 2025;116(3):15875.
<https://doi.org/10.23749/mdl.v116i3.15875>
 7. Mazloumi A, Danesh MK, Shamsipour M, Kouhnavard B. Validation of a comprehensive ergonomic risk assessment technique for tea harvesting farmers and comparison with some techniques. *Iran J Public Health*. 2025;54(6):1300-9.
<https://doi.org/10.18502/ijph.v54i6.18908>
 8. Kee D. An empirical comparison of OWAS, RULA and REBA based on self-reported discomfort. *Int J Occup Saf Ergon*. 2020;26(2):285-95.
<https://doi.org/10.1080/10803548.2019.1710933>
 9. Geto AK, Berhanu L, Berihun G, Daba C, Desye B. Prevalence of low back pain and its associated factors among weavers in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2025;26(1):744.
<https://doi.org/10.1186/s12891-025-08967-4>
 10. Hincapié CA, Kroismayr D, Hofstetter L, Kurmann A, Cancelliere C, Raja Rampersaud Y, et al. Incidence of and risk factors for lumbar disc herniation with radiculopathy in adults: a systematic review. *Eur Spine J*. 2025;34(1):263-94. <https://doi.org/10.1007/s00586-024-08528-8>
 11. Vonkat N, Umar UA, Ibrahim MH, Oyedeji AN. Ergonomics and health risk awareness of workers involved in manual material handling at Sabon Gari Market in Zaria, Nigeria. *Int J Occup Saf Ergon*. 2024;30(4):1217-25.
<https://doi.org/10.1080/10803548.2024.2383060>
 12. Karran EL, McAuley JH, Traeger AC, Hillier SL, Grabherr L, Russek LN, et al. Can screening instruments accurately determine poor outcome risk in adults with recent onset low back pain? A systematic review and meta-analysis. *BMC Med*. 2017;15(1):13.
<https://doi.org/10.1186/s12916-016-0774-4>
 13. Lheureux A, Berquin A. Comparison between the STarT Back Screening Tool and the Örebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire: which tool for what purpose? A semi-systematic review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2019;62(3):178-88.
<https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.09.007>
 14. Fuhro FF, Fagundes FRC, Manzoni ACT, et al. Discriminative and predictive analysis of the Brazilian version of the Örebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire (ÖMPSQ) short-form in patients with low back pain. *J Chiropr Med*. 2021;20(4):191-8.
<https://doi.org/10.1016/j.jcm.2021.12.009>
 15. Oxfeldt M, Tegner H, Björklund M, Christensen J. Danish short form Örebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire: translation, cross-cultural adaptation, and evaluation of measurement properties. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2024;37(6):1529-36.
<https://doi.org/10.3233/BMR-230363>
 16. Archer L, Peat G, Snell KIE, Hill JC, Dunn KM, Foster NE, et al. Musculoskeletal health and work: development and internal-external cross-validation of a model to predict risk of work absence and presenteeism in people seeking primary healthcare. *J Occup Rehabil*. 2025;35(3):578-91. <https://doi.org/10.1007/s10926-024-10223-w>
 17. Docking SI, Ackerman IN, Buchbinder R, Zomer E, Liew D, Ademi Z. Productivity losses due to long-term back problems in working-age Australians. *JAMA Netw Open*. 2025;8(8):e2527284.
<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2025.27284>
 18. Uluğ N, Parmaksiz A, Begen SN, Can Karahan Z, Yilmaz S, Adali MF, et al. Development and validation of an ICF-based new scale-Atilim Kinesiophobia Scale: a methodological study. *Medicine (Baltimore)*. 2025;104(40):e44834.
<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000044834>
 19. Cormier AA, Desmeules F, Dupuis F, Lafrance S, Côté JS, Dubé MO, et al. Efficacy of therapeutic patient education for managing subacute and chronic musculoskeletal conditions: a systematic review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2025;55(10):623-48.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2025.13247>
 20. Torres Cruz A, de Oliveira Januário P, Dias Antunes M, Batista de Souza IM, Lisboa Santana Pinheiro MM, de Campos Pássaro A, et al. Associations between kinesiophobia, pain, functional disability, balance confidence and transverse abdomen muscle activation in elderly individuals with chronic nonspecific low back pain: a cross-sectional study. *Adv Rheumatol*. 2025;65(1):54. <https://doi.org/10.1186/s42358-025-00485-0>