

## RESUMEN

El riesgo biomecánico en el trabajo es una preocupación importante para la salud laboral y la productividad en el sector industrial. Los factores de riesgo incluyen posturas forzadas, levantamiento de cargas, movimientos repetitivos, entre otros, que pueden causar lesiones como la lumbalgia, tendinitis, bursitis y afectar la productividad de los trabajadores. La evaluación del riesgo biomecánico es crucial para prevenir lesiones laborales y se pueden utilizar métodos cualitativos y cuantitativos, como el método REBA, el método OWAS y el método NIOSH. Para mejorar la ergonomía laboral, se deben implementar medidas preventivas como el uso correcto de herramientas y maquinarias, el entrenamiento en técnicas de levantamiento de cargas y la adopción de posturas adecuadas. Es necesario que los empleadores y los trabajadores estén informados y comprometidos con la prevención de lesiones causadas por el riesgo biomecánico en el trabajo para garantizar un ambiente laboral saludable y seguro y, en consecuencia, mejorar la productividad.

**Palabras clave:** Fenómenos biomecánicos, factores de riesgo, salud laboral, ergonomía, esfuerzo físico.

1. Estudiantes programa académico especialización en seguridad y salud en el trabajo, gerencia y control de riesgos. Facultad de Ciencias de la Salud, Exactas y Naturales. Universidad Libre Pereira

## ABSTRACT

Biomechanical risk in the workplace is a significant concern for occupational health and productivity in the industrial sector. Risk factors include forced postures, lifting heavy loads, repetitive movements, among others, which can cause injuries such as low back pain, tendinitis, bursitis, and affect workers' productivity. Biomechanical risk assessment is crucial in preventing occupational injuries, and qualitative and quantitative methods, such as the REBA method, OWAS method, and NIOSH method, can be used. To improve occupational ergonomics, preventive measures such as the correct use of tools and machinery, training in lifting techniques, and adopting proper postures should be implemented. Employers and workers must be informed and committed to preventing injuries caused by biomechanical risk in the workplace to ensure a healthy and safe work environment and consequently improve productivity.

**Keywords:** Biomechanical Phenomena, Risk Factors, Occupational Health, Ergonomics, Physical Exertion.

## INTRODUCCIÓN

Según la OMS, el principal riesgo ocupacional actual es el de largas jornadas laborales, asociado a aproximadamente 750.000 muertes en el año 2020 [1]. En Colombia, en 2019, se registraron 5.874.177 pequeñas empresas y el sector manufacturero representó el 9,7% de

ellas. Con el aumento de las microempresas y los trabajadores independientes, los empleadores tienden a cumplir solo con los requisitos legales, lo que limita la mejora de los lugares de trabajo, equipos, herramientas y capacitación de los colaboradores. Esto puede generar una brecha que provoque enfermedades laborales y daños musculoesqueléticos derivados de las actividades diarias del trabajo. [2].

En efecto, los riesgos biomecánicos pueden tener un impacto significativo en la productividad y calidad de trabajo, tanto para los trabajadores como para las empresas, debido a que los trabajadores que sufren lesiones o dolores musculoesqueléticos pueden necesitar tiempo libre para recuperarse, lo que afecta la productividad y el ausentismo. Además, el dolor y las lesiones pueden afectar la calidad del trabajo, la satisfacción del cliente y la reputación de la empresa [3].

Con respecto a el riesgo biomecánico (RBM) este es el esfuerzo físico requerido en ciertos trabajos, en donde, factores como la postura, la repetición de movimientos y la fuerza ejercida aumentan la probabilidad de experimentar un RBM. Por tal razón, los descansos adecuados durante la jornada laboral son necesarios para la recuperación muscular [4].

De hecho, en el año 2021, la empresa experimentó 184 accidentes, lo que representa una tasa de 6.4 accidentes por

cada 10 trabajadores. Hubo un aumento del 27.1% en comparación con el año anterior. Los trabajadores operativos presentaron el mayor número de enfermedades laborales acumuladas, con un aumento del 37.7% en comparación con el periodo anterior de 2020 a 2021. Por lo tanto, las empresas están implementando la gestión de riesgos para promover una cultura preventiva.

Por otra parte, la investigación realizada por Quintana, Vega y Contreras [5], se enfocó en la gestión de riesgos ergonómicos en la industria de la construcción. La metodología utilizada fue una revisión bibliográfica para identificar los riesgos ergonómicos comunes y las medidas preventivas. Además, los resultados destacan la importancia de implementar medidas ergonómicas y la participación de trabajadores y empleadores en la gestión de riesgos ergonómicos.

En la investigación realizada por Marín HermosayCaicedo [6], se presentó la gestión del riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en la construcción, incluso, la metodología incluyó una revisión bibliográfica para identificar estrategias de gestión de riesgos y su impacto en la salud músculo-esquelética de los trabajadores y los resultados sugieren que la capacitación en técnicas de manejo de cargas y el uso de equipos ergonómicos pueden reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

Con respecto a Betancourt y Gallego [7], estos, abordaron en su investigación,

la gestión del riesgo biomecánico y las condiciones de salud musculoesquelética en trabajadores de una ladrillera, en donde se utilizó un estudio descriptivo transversal para evaluar las condiciones de salud y las estrategias de gestión de riesgos implementadas, el cual, dio como resultado la importancia de la capacitación en técnicas de manejo de cargas y el uso de equipos ergonómicos para reducir las lesiones musculoesqueléticas, especialmente el dolor lumbar [7].

## REFLEXIÓN

### *Factores que generan el riesgo biomecánico en el trabajo*

El riesgo biomecánico en el trabajo es la exposición de los trabajadores a esfuerzos físicos intensos y repetitivos, lo que puede resultar en lesiones musculoesqueléticas. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), estas lesiones son la principal causa de discapacidad relacionada con el trabajo a nivel mundial [8]. Los factores biomecánicos que contribuyen a estas lesiones incluyen posturas forzadas, levantamiento de cargas, movimientos repetitivos y vibraciones. Por lo tanto, es crucial para la salud laboral considerar los riesgos biomecánicos, debido a su alta prevalencia y los efectos negativos que puede tener en la calidad de vida de los trabajadores [8].

Las posturas forzadas son aquellas posiciones incómodas o antinaturales que

los trabajadores adoptan durante períodos prolongados, lo que puede provocar tensiones musculares y dolores en diversas partes del cuerpo. Estas posturas pueden ser mantenidas o forzadas, prolongadas o antigraavitatorias y son comunes en trabajos que requieren estar de pie o sentado durante largas horas, como en la construcción, conducción de vehículos o en fábricas [9]. En cuanto, a el levantamiento manual de cargas, es según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), cualquier operación de transporte o sostén de una carga realizada por uno o varios trabajadores [10]. El riesgo se da cuando los trabajadores manipulan objetos pesados o voluminosos, lo cual, puede generar tensiones y esfuerzos en la columna vertebral, la musculatura y las articulaciones, lo que aumenta el riesgo de lesiones musculoesqueléticas [11].

Otro factor que puede generar riesgo biomecánico en el trabajo, son los movimientos repetitivos, cuando los trabajadores realizan tareas como teclear en un ordenador, montar piezas o utilizar herramientas manuales, porque pueden generar tensiones musculares y articulares en las extremidades superiores, lo que aumenta el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos [12].

### *Métodos de evaluación del riesgo biomecánico en el trabajo*

La evaluación del riesgo biomecánico en el trabajo es esencial para prevenir lesiones

laborales y mejorar la salud ocupacional de los trabajadores. La importancia de esta evaluación radica en la identificación de los factores de riesgo presentes en el entorno laboral, como las posturas forzadas, el levantamiento de cargas, los movimientos repetitivos y otros, que pueden contribuir al desarrollo de lesiones musculoesqueléticas. Según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA), la evaluación del riesgo biomecánico es un proceso sistemático que implica la identificación y evaluación de los riesgos asociados con la actividad laboral, la identificación de las medidas preventivas necesarias y la implementación y revisión continua de estas medidas [13].

La evaluación del riesgo biomecánico debe ser realizada por un profesional capacitado y debe incluir una evaluación del entorno físico del trabajo, la tarea que se está realizando y la capacidad del trabajador para realizar la tarea de manera segura.

Existen varios métodos de evaluación del riesgo biomecánico en el trabajo, tanto cualitativos como cuantitativos. Los métodos cualitativos son aquellos que permiten una evaluación visual del riesgo y pueden ser utilizados como una herramienta rápida y sencilla de evaluación en el lugar de trabajo. Un ejemplo de método cualitativo es el método REBA (Rapid Entire Body Assessment), que permite evaluar la postura del cuerpo y las fuerzas ejercidas en diferentes partes del cuerpo durante una tarea laboral [2]. Otro método

cualitativo es el método OWAS (Ovako Working Posture Analysis System), que permite evaluar la postura del cuerpo y la carga física en diferentes partes del cuerpo durante una tarea laboral [14].

Por otro lado, los métodos cuantitativos son aquellos que permiten una evaluación más precisa del riesgo y pueden ser utilizados para determinar los límites de peso y carga que pueden soportar los trabajadores sin riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Un ejemplo de método cuantitativo es el método NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) para levantamiento manual de cargas, que permite evaluar la capacidad de los trabajadores para levantar cargas de manera segura [10].

La evaluación del riesgo biomecánico en el trabajo es fundamental para la prevención de lesiones laborales. Existen varios métodos de evaluación que se utilizan para identificar y evaluar los riesgos biomecánicos en el lugar de trabajo. Estos métodos pueden ser cualitativos o cuantitativos [15]. Los métodos de evaluación cualitativos se basan en la observación y el análisis de la postura del trabajador durante la ejecución de la tarea. Estos métodos son fáciles de usar y requieren poco equipo, por lo que pueden ser utilizados por personal no especializado en ergonomía. Uno de los métodos cualitativos más utilizados es el método REBA (Rapid Entire Body Assessment), que se enfoca en la evaluación de la postura del trabajador y de los factores de riesgo relacionados con la tarea. Otro

método cualitativo comúnmente utilizado es el método OWAS (Ovako Working Posture Analysis System), que se enfoca en la evaluación de la postura del trabajador en relación con el entorno de trabajo y la herramienta utilizada [16].

Además, los métodos de evaluación cuantitativos utilizan datos medidos para determinar el riesgo biomecánico. Estos métodos requieren la utilización de equipos especiales para la medición de fuerzas, posturas, y movimientos del trabajador. Uno de los métodos cuantitativos más utilizados es el método NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) para levantamiento manual de cargas. Este método evalúa el riesgo biomecánico asociado con el levantamiento manual de cargas, utilizando parámetros como el peso de la carga, la frecuencia y la duración de la tarea, y la postura del trabajador [17].

El método NIOSH es un enfoque sistemático para evaluar la carga física que implica levantar y transportar objetos en el trabajo. Este método utiliza un modelo biomecánico que considera factores como el peso de la carga, la distancia de elevación, la frecuencia de levantamiento y la postura del trabajador, para determinar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en la tarea evaluada [18].

Para aplicar el método NIOSH se debe seguir una serie de pasos que incluyen la identificación de la tarea a evaluar, la recolección de datos sobre la tarea y

el trabajador, la aplicación de fórmulas y cálculos para determinar el riesgo de lesiones, y la implementación de medidas preventivas si se detecta un riesgo elevado [18].

La aplicación del método NIOSH permite identificar aquellos trabajos que implican un riesgo elevado de lesiones musculoesqueléticas, y establecer medidas preventivas para reducir dicho riesgo. Además, la utilización de este método puede contribuir a mejorar la calidad de vida laboral de los trabajadores y reducir los costos asociados a las lesiones laborales. Es importante destacar que el método NIOSH tiene algunas limitaciones, como el hecho de que se enfoca exclusivamente en el levantamiento manual de cargas y no considera otros movimientos repetitivos o posturas forzadas que también pueden generar riesgo biomecánico en el trabajo. Por esta razón, es recomendable utilizar este método en conjunto con otras herramientas de evaluación de riesgos, para obtener una visión más completa del riesgo biomecánico en el trabajo.

### ***Lesiones laborales más frecuentes causadas por riesgo biomecánico y su efecto en la productividad***

Las lesiones laborales más frecuentes causadas por riesgo biomecánico son diversas, pero entre ellas destacan las relacionadas con la columna vertebral y las extremidades superiores. Entre las lesiones

de la columna vertebral, la lumbalgia es la más común, ya que se relaciona con posturas forzadas, levantamiento de cargas y movimientos repetitivos. Según estudios realizados en trabajadores de diferentes sectores laborales, la prevalencia de lumbalgia varía entre el 10% y el 20% de la población trabajadora [19].

Otra de las lesiones laborales frecuentes son las tendinitis, que se relacionan con la realización de movimientos repetitivos de los miembros superiores y la utilización de herramientas manuales. Un estudio realizado en trabajadores de una fábrica de neumáticos encontró una prevalencia de tendinitis del 13,5% en la población trabajadora [19].

Por otro lado, las bursitis también son una lesión laboral frecuente en trabajadores que realizan movimientos repetitivos con los miembros superiores, como los trabajadores de las cadenas de producción de alimentos. Un estudio realizado en trabajadores de la industria alimentaria encontró una prevalencia de bursitis del 11,2% en la población trabajadora [20]

Estas lesiones laborales pueden tener un impacto significativo en la productividad de la empresa, ya que los trabajadores afectados pueden tener una disminución de la capacidad para realizar tareas, una disminución de la calidad del trabajo, un aumento del ausentismo y un aumento de los costos laborales debido a la necesidad de cubrir sus ausencias [18].

Los riesgos biomecánicos en el trabajo pueden tener un impacto significativo en la salud y bienestar de los trabajadores, y también pueden tener un efecto negativo en la productividad y la rentabilidad de las empresas. Para evaluar el riesgo biomecánico en el lugar de trabajo, se utilizan varios métodos que tienen como objetivo identificar los factores de riesgo y tomar medidas preventivas para reducir o eliminar estos riesgos.

Uno de los efectos más importantes de las lesiones laborales causadas por el Riesgo Biomecánico de Manipulación (RBM) es la disminución de la capacidad de los trabajadores para realizar tareas. Las lesiones musculoesqueléticas pueden limitar la movilidad y la fuerza física de los trabajadores, lo que puede reducir su capacidad para realizar tareas específicas en el lugar de trabajo. Esto puede tener un impacto negativo en la productividad y la calidad del trabajo, así como en la moral de los trabajadores [20].

Adicionalmente, las lesiones derivadas de la actividad laboral pueden llevar a una reducción en la calidad del trabajo. La fatiga, el dolor y otros signos relacionados con los trastornos musculoesqueléticos pueden influir en la exactitud y el nivel de concentración de los empleados.

Las lesiones laborales ocasionadas por

el RBM también pueden dar lugar a un incremento en la ausencia de los empleados y los gastos laborales. Aquellos trabajadores que resulten lesionados pueden requerir tiempo libre para su recuperación, lo que puede conllevar a un aumento en las tasas de ausentismo y a un incremento de los costos laborales relacionados con el cuidado médico y las compensaciones por accidentes de trabajo.

Entre las medidas preventivas más comunes para reducir la exposición de los trabajadores se encuentran la ergonomía laboral, la utilización correcta de herramientas y maquinarias, y el entrenamiento en técnicas de levantamiento de cargas.

La ergonomía laboral es una disciplina que busca adaptar el entorno de trabajo a las necesidades del trabajador, de modo que se reduzcan los riesgos para su salud y se maximice su eficiencia y productividad. Algunas de las recomendaciones ergonómicas más comunes para prevenir lesiones laborales causadas por riesgo biomecánico incluyen ajustar la altura de las mesas de trabajo, sillas y otros elementos del puesto de trabajo para que el trabajador tenga una postura cómoda y adecuada, así como evitar posturas forzadas y movimientos repetitivos. Asimismo, se recomienda la utilización de herramientas y maquinarias adecuadas que reduzcan la carga física del trabajador y se ajusten a las características de cada tarea.

El entrenamiento en técnicas de

levantamiento de cargas también es una medida preventiva importante para evitar lesiones laborales causadas por riesgo biomecánico. Este tipo de entrenamiento busca enseñar al trabajador a levantar y transportar cargas de manera adecuada, evitando movimientos bruscos y posturas forzadas que puedan causar lesiones. El objetivo es mejorar la técnica de levantamiento y aumentar la conciencia del trabajador sobre los riesgos asociados con el manejo de cargas pesadas.

Otras medidas preventivas para reducir los riesgos biomecánicos incluyen la rotación de tareas, que permite al trabajador descansar los músculos y las articulaciones que se ven más afectados por una tarea específica, y la implementación de pausas activas, que son breves periodos de ejercicio físico o estiramientos que se realizan durante la jornada laboral para reducir la tensión muscular y mejorar la circulación sanguínea.

## CONCLUSIONES

Como se ha analizado en esta investigación, los factores que generan el riesgo biomecánico en el trabajo incluyen posturas forzadas, levantamiento de cargas, movimientos repetitivos, entre otros. Estos factores pueden llevar a lesiones laborales como la lumbalgia, tendinitis, bursitis,

entre otras.

Es importante destacar que la evaluación del riesgo biomecánico en el trabajo es fundamental para prevenir lesiones laborales. Los métodos de evaluación cualitativos como el método REBA y OWAS, así como los métodos de evaluación cuantitativos como el método NIOSH, son herramientas útiles para identificar los riesgos biomecánicos y tomar medidas preventivas para evitar lesiones laborales. Siendo un efecto contraproducente para la empresa las lesiones laborales causadas por riesgo biomecánico, dado que este tiene un efecto significativo en la productividad de la empresa, tales como: la disminución de la capacidad para realizar tareas, la disminución de la calidad del trabajo, el aumento del ausentismo y el aumento de los costos laborales son algunos de los efectos negativos que pueden tener estas lesiones en la productividad de la empresa.

## Referencias bibliográficas

1. OMS, «OMS/OIT: Casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo,» *Organización Mundial de la Salud*, 2021. [citado 2023 marzo 20].
2. A. Santa y N. Sánchez, «Riesgo biomecánico como enfermedad

laboral en la industria manufacturera.,» *Universidad Libre*, 2022. [citado 2023 marzo 20]

3. J. Diego-Mas, «Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocrá. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia,» *Universidad Politécnica de Valencia*, 2015. [citado 2023 marzo 20]
4. I. Cataño, «Riesgo biomecánico por carga estática y morbilidad sentida en docentes universitarios, Medellín 2018,» *Revista Ciencias de la Salud*, vol. 17, nº 3, 2019. [citado 2023 marzo 20].
5. D. Quintana, N. Vega y L. Contreras, «Gestión de riesgos ergonómicos en la industria de la construcción,» *Produção em Foco*, 2018. [citado 2023 marzo 20].
6. R. Marín y J. Caicedo, «Estrategias para la gestión del riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas y las condiciones de salud músculo esquelética de los trabajadores operativos del sector de la construcción,» *Institución Universitaria Antonio José Camacho*, 2022. [citado 2023 marzo 30]
7. L. Betancourt y A. Gallego, «Estrategias para la gestión del riesgo biomecánico y las condiciones de salud musculoesquelética en espalda de los trabajadores operativos de una ladrillera del departamento del Cauca-2020,» *Institución Universitaria Antonio José Camacho*, 2021. [citado 2023 marzo 30].
8. L. Alzate y S. Camacho, «Estrategia para la gestión del riesgo biomecánico y las condiciones de salud musculoesquelética de los trabajadores del área de carga y descarga en la empresa papeles del Cauca en el municipio de Puerto Tejada 2020.,» *Institución Universitaria Antonio José Camacho*, 2021. [citado 2023 marzo 30]
9. A. Barrero, «GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS PARA LA DISMINUCIÓN DE LESIONES OSTEOMUSCULARES EN LA OPERACIÓN DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CONCESIÓN MINERA TANLAHUA,» *Universidad Tecnológica Israel*, 2022. [citado 2023 marzo 30].
10. J. Pérez, M. Ramos y P. Guevara, «Riesgos psicosociales y la seguridad industrial en las lavanderías textiles del Cantón Pelileo,» *Revista de la SEECI*, 2017. [citado 2023 marzo 30].
11. M. Bermúdez, «Propuesta para la gestión de riesgos laborales en Tecnimaderas Romero SAS-Bogotá,» *Institución Universitaria Politécnico Gran Colombiano*, 2019. [citado 2023 abril 5].
12. K. Sabalza, «Mejoramiento de la gestión del riesgo biomecánico en el Senado de la República de Colombia-importancia del control administrativo,» *Universidad EAN*,

2020. [citado 2023 abril 5].

13. A. Mancipe y M. Higuera, «Plan de intervención para la gestión del riesgo biomecánico para el área operativa de portes de Colombia Logística SAS,» *Corporación Universitaria Minuto de Dios*, 2019. [citado 2023 abril 5].
14. P. López y D. López, «Estudio de identificación y evaluación del riesgo biomecánico en el personal logístico de suministros e impresos SAS,» *Universidad distrital*, 2018. [citado 2023 abril 5].
15. I. Ramos, «Evaluación de los factores de riesgo disergonómico relacionados con la carga postural en los cortadores del sillar (ignimbrita) de la cantera de Añashuayco, Arequipa 2020,» *Universidad Tecnológica del Perú*, 2020. [citado 2023 abril 5].
16. C. Moreira, «Influencia de las posturas forzadas en el índice de trastornos musculoesqueléticos. Diseño de un plan de mejoramiento de los puestos de trabajos del área de producción de la Empresa Manabita de Comercio,» *Universidad de Guayaquil*, 2018. [citado 2023 abril 15].
17. R. Urquiza, «Aplicación de los métodos OWAS y RULA en la evaluación de las posturas de trabajo de los operadores de volquete en CYM Vizcarra SAC,» *Universidad Nacional de San Agustín*, 2020. [citado 2023 abril 15].
18. S. Pilatasig, «Ayuda ergonómica para atenuar trastornos osteomioarticulares por levantamiento manual de cargas en el despacho de pollos pelados,» *Universidad de los andes*, 2022. [citado 2023 abril 15].
19. C. Espín y R. Sánchez, «Evaluación de factores de riesgo ergonómico y su incidencia en la salud de los trabajadores del taller de mantenimiento de motores de combustión interna de una empresa de prestación de servicios petroleros.,» *Revista Boletín Redipe*, vol. 6, n° 6, pp. 153-160, 2018. [citado 2023 abril 15].
20. P. Vasco, D. Calderón y P. Salazar, «Occupational safety and health in Ecuador,» *Innova Research Journal*, vol. 2, n° 12, pp. 139-152, 2018. [citado 2023 abril 15].

*Moreno Hurtado Derlin Patricia<sup>1</sup>*