

DOI

<https://doi.org/10.29393/EID6-2ETAJ60002>



ESTUDIO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN LOS TRABAJADORES DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE BOLSAS DE PLÁSTICO

STUDY OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN THE WORKERS OF A PLASTIC BAG MANUFACTURING COMPANY

Arturo Realyvásquez-Vargas*
Jonathan Labrada-Real**
Andrea Bojórquez-González***
Karen Michelle González-Aguilar****
Evelyn Tapia-Ochoa*****
Edgar Kefrain Flores-Cruz*****

Resumen: El estudio se realiza en una empresa de elaboración de bolsas de plástico y el problema se centra dentro del área de producción. Existen deficiencias que provocan la problemática a estudiar, entre ellas se encuentran el hecho de que las operadoras pasan la mayor parte de su jornada trabajando en una máquina no adecuada ergonómicamente, con un período de 10 horas de actividad y solo 30 minutos de descanso. Como consecuencia, las posturas forzadas que adoptan les provoca molestias en la espalda y los brazos. Este malestar, representa un riesgo para la salud de las operadoras. Aunque la empresa proporciona equipo de protección personal, las operadoras no los utilizan y argumentan que dicho equipo les causa molestias. El objetivo del estudio es evaluar la existencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de la empresa. Para realizar la evaluación y proponer recomendaciones en caso de ser necesario, se recurre al uso de la metodología OWAS en la cual se detalla una serie de actividades que son indispensables para garantizar el

*Departamento de Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México/I.T. Tijuana. Tijuana, Baja California, México. Correo electrónico: arturo.realyvazquez@tectijuana.edu.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2825-2595>. Autor de correspondencia.

**Departamento de Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México/I.T. Tijuana. Tijuana, Baja California, México. Correo electrónico: jonathan.labrada193@tectijuana.edu.mx. Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-4327-6633>

***Departamento de Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México/I.T. Tijuana. Tijuana, Baja California, México. Correo electrónico: andrea.bojorquez201@tectijuana.edu.mx. Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-2279-101X>

****Departamento de Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México/I.T. Tijuana. Tijuana, Baja California, México. Correo electrónico: karen.gonzalez18@tectijuana.edu.mx. Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-2242-9291>

*****Departamento de Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México/I.T. Tijuana. Tijuana, Baja California, México. Correo electrónico: evelyn.tapia193@tectijuana.edu.mx. Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-0417-6380>

*****Departamento de Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México/I.T. Tijuana. Tijuana, Baja California, México. Correo electrónico: edgar.flores19@tectijuana.edu.mx. Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-4429-1396>

cumplimiento del objetivo. Los resultados mostraron que, en las fases de empaque y levantamiento de la carga pueden afectar negativamente al sistema musculoesquelético de las operadoras y que se deben implementar medidas correctivas en un plazo breve. En cambio, la fase de transporte de la carga se concluyó que las operadoras adoptan una postura normal sin efecto dañino y que no se requieren medidas correctivas en esta actividad.

Palabras clave: Método OWAS, trastornos musculoesqueléticos, software Ergoniza, nivel de riesgo, acciones o medidas correctivas.

Abstract: The study is carried out in a plastic bag manufacturing company and the problem is focused within the production area. There are deficiencies that cause the problem to be studied, among them are the fact that the operators spend most of their working day on a machine that is not ergonomically adequate, with a period of 10 hours of activity and only 30 minutes of rest. As a consequence, the forced postures they adopt cause them discomfort in the back and arms. This discomfort represents a risk to the health of the operators. Although the company provides personal protective equipment, the operators do not use it and argue that such equipment causes them discomfort. The objective of the study is to evaluate the existence of musculoskeletal disorders in the workers of the company. To carry out the evaluation and propose recommendations, if necessary, the OWAS methodology is used, in which a series of activities that are essential to guarantee the fulfillment of the objective are detailed. The results showed that, in the phases of packing and lifting the load, they can negatively affect the musculoskeletal system of the operators and that corrective measures must be implemented in a short term. On the other hand, the phase of transporting the load concluded that the operators adopt a normal posture without harmful effect and that no corrective measures are required in this activity.

Keywords: OWAS method, musculoskeletal disorders, Ergoniza software, risk level, corrective actions or measures.

Recepción: 18.12.2023 / Revisión: 26.01.2024 / Aceptación: 22.05.2024

Introducción

La ergonomía aplicada a piso, estaciones o líneas de trabajo, equipos, maquinarias, operaciones, procedimientos, tiene como finalidad preservar las condiciones de salud del trabajador, identificando, eliminando o minimizando la exposición a los diferentes riesgos presentes que puedan afectar negativamente la salud del personal laboral (Tirado, 2016). La ergonomía es fundamental para mantener la productividad del factor humano en estado óptimo mientras se protege la salud física y mental del trabajador. Por otro lado, una investigación menciona que las actividades que los trabajadores realizan, con el tiempo, pueden conducir a un trastorno musculoesquelético (Finke et al., 2021).

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas, agravadas o aceleradas por la exposición a determinados factores de riesgo en el trabajo y los efectos del entorno en el que este se desarrolla (Luttmann et al., 2004). En la actualidad, los TME provocados por el trabajo son cada vez más frecuentes; impactan la funcionalidad de los trabajadores al ser altamente

incapacitantes, afectan la economía de las empresas y de los sistemas de salud (Ordóñez-Hernández et al., 2016). Este grupo de enfermedades se da con gran frecuencia en trabajos que requieren una actividad física importante, movimientos repetitivos o aplicación de fuerzas y también aparece en otros trabajos como consecuencia de malas posturas sostenidas durante largos periodos de tiempo (Rosario & Amézquita, 2014). Dependiendo del evento que lo causa, pueden distinguirse dos categorías de TME: los causados por traumas agudos, como resbalones o caídas, y los causados por exposición repetida a un tipo de actividad física, llamados también desórdenes traumáticos acumulativos (Gómez, 2015).

Las medianas empresas son los negocios dedicados al comercio que tiene desde 31 hasta 100 trabajadores, y generan anualmente ventas que van desde los 100 millones de pesos mexicanos (MXN) y pueden superar hasta 250 millones MXN (Secretaría de Economía - Medianas empresas, s. f.). La industria maquiladora y manufacturera de exportación es pilar del desarrollo económico, fuente de empleo y de inversiones que benefician a todos los mexicanos (Osorio, 2017). La presente investigación se contextualiza en una empresa mediana de 70 empleados que produce bolsas de plástico. En la producción de bolsas plásticas, los factores a considerar para una buena calidad en el proceso son: materia prima, maquinaria y equipo, personal que interviene en el proceso y el tipo de control aplicado durante la producción (Castellanos, 2009).

Revisión del problema

En una empresa con una jornada laboral de 10 horas, las operadoras pasan la mayor parte de su tiempo trabajando en una máquina, con un período de 10 horas de actividad y solo 30 minutos de descanso. Esta situación se agrava porque las operadoras tienen diferentes estaturas y la máquina no es adecuada ergonómicamente para cada una. Como resultado, las posturas que deben adoptar son incómodas y poco ergonómicas, lo que les provoca molestias en la espalda y los brazos a lo largo del día. Esta incomodidad, junto con el malestar, representa un riesgo significativo para la salud y el bienestar de las operadoras.

Aunque la empresa proporciona equipo de protección personal que podría mitigar algunos de los problemas presentes, las operadoras no utilizan estos recursos. Argumentan que el equipo de protección personal les causa molestias, lo que crea una situación preocupante donde los empleados se exponen a riesgos para su salud y seguridad laboral por la falta de comodidad ergonómica en su entorno laboral.

Este problema plantea cuestiones importantes relacionadas con la salud y la seguridad de los empleados, así como con la gestión de recursos humanos y la ergonomía en el lugar de trabajo.

Se consideran a tres operadoras que realizan esta actividad, la cual se compone de tres fases: empaque, levantamiento y transporte de la carga. La operadora 1 tiene cuatro años de experiencia, la operadora 2 tiene dos años y la operadora 3 tiene tres meses. En la fase de empaque, todas las operadoras realizan el mismo proceso. Sin embargo, en las fases de levantamiento y transporte hubo diferencias, según el tipo de carga que manejan. La operadora 1 levanta una bolsa llena de bolsas dobladas recién elaboradas y la lleva a un lado de la máquina. La operadora 2 levanta una caja de cartón con el mismo contenido y la lleva a una mesa cercana. La operadora 3 levanta una caja de cartón con el mismo contenido que la

operadora 2 y la lleva al sitio en el que la operadora 1 deja su carga.

En la Figura 1, se puede observar las distintas posturas que adoptan normalmente las operadoras a lo largo de su jornada laboral. Algunas de las posturas adoptadas son debido a cuestiones de estatura de las operadoras y otras, se deben a alguna tarea específica que se tenga que llevar a cabo como parte de su rol de trabajo. Con base en los antecedentes del problema anteriormente presentados, se define el objetivo del estudio como: Evaluar la existencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de una empresa fabricante de bolsas de plástico.

Figura 1. Posturas adoptadas por operadoras al utilizar máquinas bolsadoras.



Método Ovako Working Analysis System (OWAS)

Para analizar los peligros que implica adoptar posiciones incómodas en la labor, se puede utilizar el método OWAS, que es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural (Magally et al., 2018). El método funciona para evaluar la postura de trabajo y su carga musculoesquelética, basado en observaciones visuales y clasificaciones numéricas. El método OWAS se usa para identificar y corregir las posturas perjudiciales para la salud del trabajador. Se formuló en Finlandia, concretamente en la empresa OVAKO OY, productor líder europeo de barras y perfiles de acero (Gómez-Galán et al., 2017). Este método ha probado su versatilidad al adaptarse con facilidad al análisis cotidiano de los lugares de trabajo, y tiene la capacidad de evaluar una amplia gama de posturas en diversos entornos laborales. Su aplicación proporciona buenos resultados tanto en la mejora de la comodidad de los puestos como en el aumento de la calidad de la producción (Molina et al., 2018).

Los pasos del método OWAS consisten en conocer las tareas del puesto de trabajo, grabar o fotografiar al trabajador, codificar las posturas de espalda, brazos y piernas, y el uso

de la fuerza, calcular las categorías de acción y la proporción relativa de cada postura, y presentar los resultados con gráficos y tablas. El método consiste en observar la tarea a evaluar, delimitar las posturas de cada fase de trabajo, categorizarlas y analizarlas teniendo en cuenta sus frecuencias de aparición (Miqueo-Ezcurdia & Villanueva-Roldán, 2011). La observación directa es un método de recolección de datos que se utiliza para estudiar un individuo, fenómeno o situación particular (Cajal, 2020). Antes de realizar la observación, se debe informar al trabajador del estudio de evaluación (Psicopreven, s. f.).

Cada postura observada se clasifica asignándole un código de postura (Diego-Mas, 2015). La clasificación de las posturas de trabajo del método OWAS abarca las posturas de trabajo más comunes, y más fácilmente identificables para la espalda, los brazos y las piernas (Facultad de Ingeniería UNAM, s. f.). OWAS identifica 252 posiciones diferentes mediante la combinación de la espalda con cuatro posiciones, brazos con tres posiciones, piernas con siete posiciones y carga levantada con tres intervalos (Sánchez-Rosero et al., 2017).

En la Tabla 1, se presentan las categorías de acción son cuatro niveles de riesgo de carga postural, que indican la urgencia de tomar medidas correctivas. Van desde la categoría 1 (posturas normales y aceptables) hasta la categoría 4 (posturas que requieren una intervención inmediata).

Tabla 1. Tabla de niveles de riesgo, efectos y medidas.

Categoría de riesgo	Efecto	Acción o medida correctiva
1	Postura normal sin efecto dañino	No necesaria
2	Posibilidad de daño sobre sistema musculoesquelético	Se requiere en futuro cercano
3	Efectos dañinos sobre sistema musculoesquelético	Se requiere lo antes posible
4	Efectos muy dañinos sobre el sistema musculoesquelético	Se requiere inmediatamente

Para facilitar la aplicación del método OWAS, existen algunas herramientas informáticas que se han desarrollado en función de sus fundamentos teóricos. Por ejemplo, Ergonautas es un portal web especializado en ergonomía ocupacional y evaluación ergonómica de puestos de trabajo de la Universidad Politécnica de Valencia (Ergonautas, 2023). Este portal ofrece un software online llamado Ergoniza, el cual permite evaluar todos los factores de riesgo presentes en los puestos, gestionar las evaluaciones y obtener informes editables y configurables (Ergoniza, 2023).

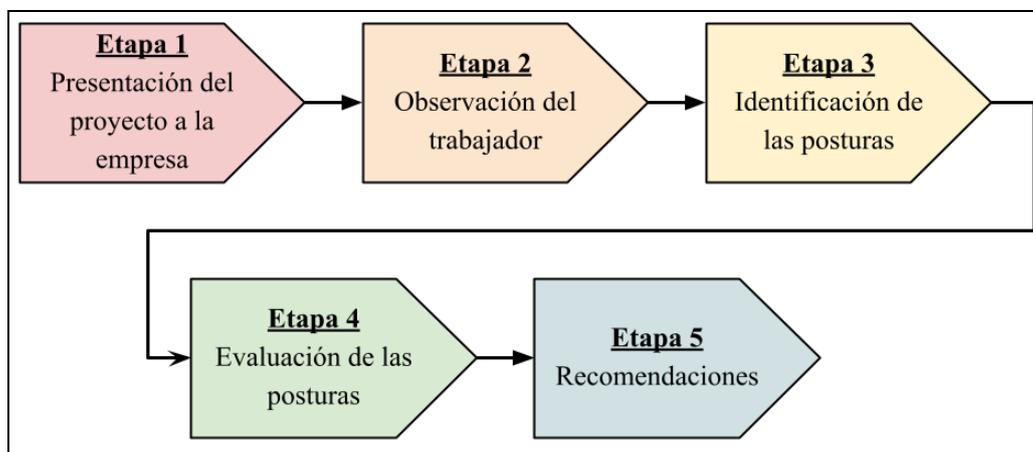
Materiales y métodos

Para el estudio de los trastornos musculoesqueléticos que afectan a las trabajadoras de la empresa manufacturera, se contemplan los siguientes materiales:

1. El software Ergoniza, que permite realizar la evaluación ergonómica de las posturas que adoptan las trabajadoras durante su actividad laboral mediante el método OWAS.
2. Una cámara fotográfica y de video, que servirá para registrar las diferentes fases de la actividad evaluada
3. Una computadora con conexión a Internet, que facilitará la evaluación y el análisis de los resultados obtenidos.

El método del estudio consta de cinco etapas, que se presentan con sus respectivas precedencias en la Figura 2.

Figura 2. Etapas del método aplicado en el estudio.



Presentación del proyecto a la empresa

El objetivo del estudio es evaluar la existencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de una empresa fabricante de bolsas de plástico. Para ello, se le presentó la evaluación y sus intenciones a las operadoras y a la gerencia, quienes dieron su consentimiento informado para participar en el estudio. Se les explicó que se iba a observar y registrar la actividad laboral de las operadoras durante un ciclo completo de trabajo, y que se iban a evaluar sus posturas en cuestión del nivel de riesgo que estas representan para su salud. Se les aseguró que sus datos serán tratados de forma confidencial y que los resultados se utilizarían únicamente con fines académicos y de prevención.

Observación del trabajador

Consiste en observar y registrar la actividad laboral del trabajador durante un ciclo completo de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones ambientales, las herramientas y los materiales utilizados. El observador debe tener una buena visibilidad del trabajador y las tareas que está realizando. En este paso se necesita el uso de la cámara fotográfica y de video, para registrar la actividad laboral del trabajador y las posturas que adopta durante un ciclo completo de trabajo. Para esta etapa, se debe observar registrar la postura de la espalda, los brazos y las piernas, así como el peso de la carga que manipula, si es que la hay. Este registro se debe

hacer para cada fase de la actividad, si esta se compone de varias fases. También servirá para documentar en una computadora las evidencias visuales de las posturas evaluadas y las medidas correctivas propuestas.

Identificación de las posturas

Consiste en identificar y clasificar las posturas de la espalda, los brazos, las piernas, así como la carga a partir de los criterios del método OWAS y la actividad laboral observada y registrada en la etapa anterior. Cada parte del cuerpo tiene cuatro posiciones posibles, lo que da lugar a un total de 256 posturas diferentes. Para realizar la identificación y clasificación se emplea el software Ergoniza en su interfaz con el apoyo de una computadora.

Evaluación del trabajador

Consiste en asignar un nivel de riesgo a cada postura, desde 1 (postura normal sin efecto dañino) hasta 4 (postura que requiere una intervención inmediata) y se emplea el software Ergoniza para realizar la evaluación ergonómica en una computadora. El nivel de riesgo depende de la desviación de la postura respecto a la neutral.

Recomendaciones

Basándose en los resultados de la evaluación OWAS, se propone una serie de recomendaciones y medidas para mejorar las condiciones ergonómicas de las operadoras y reducir los niveles de riesgo musculoesqueléticos. Las medidas pueden ser de tipo organizativo, técnico o formativo, y deben adaptarse a las características del puesto y del trabajador. En este paso, el software Ergoniza y la computadora son necesarios como un apoyo para generar el informe final con los resultados y las recomendaciones.

Resultados y discusión

Observación

Con base en la observación, se generó la Tabla 2, que muestra el registro de la actividad laboral de tres operadoras que se dedican a la elaboración de bolsas de plástico. Para la operadora 1, se obtuvo que, durante un tiempo de observación de dos minutos, la fase de empaque es la que abarca la mayor cantidad de tiempo, siendo el 88,33% de la duración del ciclo de trabajo, mientras que la fase de levantamiento de la carga representa el 10,83% de la duración del ciclo, y la fase de transporte de carga solamente abarca el 0,14%. Posteriormente, para la operadora 2 se observó la actividad durante tres minutos y se obtuvo que, la fase de empaque es la que representa la mayor cantidad de tiempo, siendo el 89,44% de la duración del ciclo de trabajo, mientras que la fase de levantamiento de la carga abarca el 0,55% de la duración del ciclo, y la fase de transporte de carga solamente representa el 10,01%. Por otra parte, para la operadora 3 se observó la actividad durante un minuto y se obtuvo que, la fase de empaque es la que representa la mayor cantidad de tiempo, siendo el 26,68% de la duración del ciclo de trabajo, mientras que la fase de levantamiento de la carga solamente abarca el 6,66% de la duración del ciclo, y la fase de transporte de carga representa el 26,66%, esto debido a que a la operadora se le habían acumulado 3 cajas que tuvo que

transportar en ese momento, una después de otra.

Tabla 2. Registro de la actividad laboral y posturas adoptadas por las operadoras.

Operador	Fases de la actividad	Posturas	Fotografía
Operadora 1	Empaque	Espalda	
		Brazos	
		Piernas	
	Levantamiento de la carga	Espalda	
		Brazos	
		Piernas	
Transporte de la carga	Espalda		
	Brazos		
	Piernas		
Operadora 2	Empaque	Espalda	
		Brazos	

Operador	Fases de la actividad	Posturas	Fotografía
		Piernas	
	Levantamiento de la carga	Espalda	
		Brazos	
		Piernas	
	Transporte de la carga	Espalda	
		Brazos	
Piernas			
Operadora 3	Empaque	Espalda	
		Brazos	
		Piernas	
	Levantamiento de la carga	Espalda	
Brazos			

Operador	Fases de la actividad	Posturas	Fotografía
		Piernas	
	Transporte de la carga	Espalda	
		Brazos	
		Piernas	

Identificación de las posturas

Con base en la identificación de las posturas (Tabla 3), se obtuvo que la operadora 1 tiene las identificaciones y clasificaciones de espalda doblada (2), los dos brazos bajos (1), de pie (2) y menos de 10 Kg (1) para las posturas de la fase de empaque. Asimismo, esta operadora tiene, para la fase de levantamiento de carga, las identificaciones y clasificaciones de espalda doblada (2), los dos brazos bajos (1), de pie (2) y entre 10 Kg y 20 Kg (2). Para la fase de transporte de carga de esta misma operadora, se tienen las identificaciones y clasificaciones de espalda derecha (1), los dos brazos bajos (1), andando (7) y entre 10 Kg y 20 Kg (2). Después, la operadora 2 tiene identificaciones y clasificaciones para la fase de empaque de espalda doblada con giro (4), los dos brazos bajos (1), de pie (2), y carga de menos de 10 Kg (1). Asimismo, esta operadora tiene, para la fase de levantamiento de carga, las identificaciones y clasificaciones de espalda doblada (2), los dos brazos bajos (1), de pie (2) y entre 10 Kg y 20 Kg (2). Para la fase de transporte de carga de esta misma operadora, se tienen las identificaciones y clasificaciones de espalda derecha (1), los dos brazos bajos (1), sobre una pierna recta (3) y entre 10 Kg y 20 Kg (2). Por último, la operadora 3 tiene identificaciones y clasificaciones para la fase de empaque de espalda doblada (2), los dos brazos bajos (1), de pie (2) y menos de 10 Kg (1) para las posturas y carga de la fase de empaque. Asimismo, esta operadora tiene, para la fase de levantamiento de carga, las identificaciones y clasificaciones de espalda doblada (2), los dos brazos bajos (1), de pie (2) y entre 10 Kg y 20 Kg (2). Para la fase de transporte de carga de esta misma operadora se tienen las identificaciones y clasificaciones de espalda derecha (1), los dos brazos bajos (1), andando (7) y entre 10 Kg y 20 Kg (2).

Tabla 3. Identificación y clasificación de posturas.

Operador	Fases de la actividad	Posturas y carga	Identificación	Clasificación
Operadora 1	Empaque	Espalda	Espalda doblada	2
		Brazos	Los dos brazos bajos	1
		Piernas	De pie	2
		Carga	Menos de 10 Kg	1
	Levantamiento de la carga	Espalda	Espalda doblada	2
		Brazos	Los dos brazos bajos	1
		Piernas	De pie	2
		Carga	Entre 10 Kg y 20 Kg	2
	Transporte de la carga	Espalda	Espalda derecha	1
		Brazos	Los dos brazos bajos	1
		Piernas	Andando	7
		Carga	Entre 10 Kg y 20 Kg	2
Operadora 2	Empaque	Espalda	Espalda doblada con giro	4
		Brazos	Los dos brazos bajos	1
		Piernas	De pie	2
		Carga	Menos de 10 Kg	1
	Levantamiento de la carga	Espalda	Espalda doblada	2
		Brazos	Los dos brazos bajos	1
		Piernas	De pie	2
		Carga	Entre 10 Kg y 20 Kg	2
	Transporte de la carga	Espalda	Espalda derecha	1
		Brazos	Los dos brazos bajos	1
		Piernas	Sobre una pierna recta	3
		Carga	Entre 10 Kg y 20 Kg	2
Operadora 3	Empaque	Espalda	Espalda doblada	2
		Brazos	Los dos brazos bajos	1
		Piernas	De pie	2
		Carga	Menos de 10 Kg	1
	Levantamiento de la carga	Espalda	Espalda doblada	2
		Brazos	Los dos brazos bajos	1
		Piernas	De pie	2
		Carga	Entre 10 Kg y 20 Kg	2
	Transporte de la carga	Espalda	Espalda derecha	1
		Brazos	Los dos brazos bajos	1
		Piernas	Andando	7
		Carga	Entre 10 Kg y 20 Kg	2

Evaluación

La Tabla 4 muestra el nivel de riesgo de cada fase evaluada para cada operadora según el método OWAS. Para la operadora 1, las fases de empaque y levantamiento de la carga presentan un riesgo de nivel 2, lo que implica que estas actividades pueden afectar negativamente al sistema musculoesquelético y que se deben implementar acciones o medidas correctivas en un plazo breve. En cambio, para la fase de transporte de la carga tiene un riesgo de nivel 1, lo que indica que la operadora adopta una postura normal sin efecto dañino y que no se requieren acciones o medidas correctivas en esta actividad. Para las operadoras 2 y 3, se observa el mismo nivel de riesgo en las tres fases que para la operadora 1, lo que significa que las consecuencias y las acciones o medidas correctivas son las mismas para ambas operadoras, aunque existan diferencias en la forma de realizar las fases de levantamiento y transporte de la carga.

Tabla 4. Evaluación de las operadoras.

Operador	Fases de la actividad	Categoría de riesgo	Efecto	Acción o medida correctiva
Operadora 1	Empaque	2	Posibilidad de daño sobre sistema musculoesquelético	Se requiere en futuro cercano
	Levantamiento de la carga	2	Posibilidad de daño sobre sistema musculoesquelético	Se requiere en futuro cercano
	Transporte de la carga	1	Postura normal sin efecto dañino	No necesaria
Operadora 2	Empaque	2	Posibilidad de daño sobre sistema musculoesquelético	Se requiere en futuro cercano
	Levantamiento de la carga	2	Posibilidad de daño sobre sistema musculoesquelético	Se requiere en futuro cercano
	Transporte de la carga	1	Postura normal sin efecto dañino	No necesaria
Operadora 3	Empaque	2	Posibilidad de daño sobre sistema musculoesquelético	Se requiere en futuro cercano
	Levantamiento de la carga	2	Posibilidad de daño sobre sistema musculoesquelético	Se requiere en futuro cercano
	Transporte de la carga	1	Postura normal sin efecto dañino	No necesaria

Discusión

Los resultados de esta investigación dejan ver que aún hoy en día, existen puestos de trabajo cuyo diseño favorece la aparición de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la industria de la manufactura. Esto refleja el desconocimiento de las empresas sobre la Ergonomía en general: el diseño ergonómico de estaciones de trabajo, los métodos de evaluación, el proceso de implementación, y los beneficios que esta trae, tanto para los trabajadores como para las empresas.

Es esencial que las empresas conozcan los beneficios del diseño ergonómico, algunos de los cuales incluyen: 1) Mejora de la salud y seguridad del trabajador, ya que reduce el riesgo de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo al proporcionar condiciones de trabajo más cómodas y seguras; 2) Aumento de la productividad mediante la adaptación de los puestos de trabajo y entornos a las necesidades y capacidades del trabajador; 3) Mejor experiencia del trabajador, al centrarse en la comodidad y facilidad de uso del usuario; 4) Mayor satisfacción del trabajador a través de puestos de trabajo y entornos que se adaptan a sus necesidades, brindando una experiencia positiva.

Conclusiones

El objetivo de este estudio fue evaluar la existencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de una empresa fabricante de bolsas de plástico. Para lograr el objetivo, se registró la actividad laboral de tres operadoras que se dedican a la elaboración de bolsas de plástico, y se aplicó el método OWAS para analizar el nivel de riesgo de cada fase de la actividad. Los resultados mostraron que las operadoras presentan un riesgo de nivel 2 en las fases de empaque y levantamiento de la carga, lo que implica que estas actividades pueden afectar negativamente al sistema musculoesquelético y que se deben implementar acciones o medidas correctivas en un plazo breve. En cambio, la fase de transporte de la carga tiene un riesgo de nivel 1, lo que indica que las operadoras adoptan una postura normal sin efecto dañino y que no se requieren acciones o medidas correctivas en esta actividad.

Recomendaciones

Estos hallazgos sugieren que la empresa debe mejorar y ajustar las condiciones ergonómicas de la máquina y el equipo de protección personal, además de capacitar a las operadoras sobre la importancia de adoptar posturas adecuadas y hacer pausas frecuentes para prevenir lesiones y fatiga, así como del uso del equipo de protección personal. Por otra parte, se recomienda realizar un seguimiento médico de las operadoras para detectar posibles trastornos musculoesqueléticos y brindarles el tratamiento oportuno. De esta forma, se podrá mejorar la salud y la seguridad de las trabajadoras, así como la productividad y la calidad de la empresa.

Investigación futura

Con base en los resultados obtenidos, se pueden mencionar algunas posibles mejoras para realizar una investigación futura sobre este problema. Una de ellas es, evaluar a más

operadoras para obtener una muestra más representativa y diversa de la población trabajadora de la empresa. Así como, utilizar un método más riguroso y específico como REBA (Rapid Entire Body Assessment) para analizar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos en todo el cuerpo y no solo en la espalda, los brazos y las piernas de una manera tan superficial como en el método OWAS. También es posible complementar ambos métodos (OWAS y REBA) con otros instrumentos de medición objetiva, como sensores de movimiento, electromiografía o termografía, para registrar los cambios fisiológicos y biomecánicos de las operadoras durante la actividad laboral. Por otra parte, se sugiere comparar los resultados obtenidos con los de otras empresas similares o con los estándares internacionales de ergonomía y salud ocupacional. Además, se puede considerar el incluir variables psicosociales, como el estrés, la satisfacción laboral o el clima organizacional, que puedan influir en el bienestar y el desempeño de las operadoras.

Referencias

- Cajal, A. (2020, mayo 11). *Observación directa: características, tipos y ejemplo*. Liferder.
- Castellanos, C. P. N. (2009). Estandarización de procesos de producción en una fábrica de bolsas plásticas, para la reducción de costos. *Universidad de San Carlos de Guatemala*, 16.
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método OWAS*. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
- Ergonautas. (2023). *Ergonomía en el trabajo y prevención de riesgos laborales*. <https://www.ergonautas.upv.es/>
- Ergoniza. (2023). *ERGONIZA - Ergonomics Software for Worksites*. https://www.ergonautas.upv.es/ergoniza/app_en/land/index.html?
- Facultad de Ingeniería UNAM. (s. f.). *El método OWAS para la evaluación de posturas de trabajo*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Finke, A., Kent, R. T., & Joseph, T. N. (2021, 1 de diciembre). *Información sobre la ergonomía y los trastornos musculoesqueléticos*. US San Diego Health. <https://myhealth.ucsd.edu/Spanish/RelatedItems/3,85582#:~:text=Lesiones%20por%20movimientos%20repetitivos%20%28RMI%2C%20por%20sus%20siglas,traumatismos%20acumulativos%20%28CTD%2C%20por%20sus%20siglas%20en%20ingl%C3%A9s%29>
- Gómez, M. M. (2015). Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 4(14), 85–102. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215047422009>
- Gómez-Galán, M., Pérez-Alonso, J., Callejón-Ferre, Á. J., & López-Martínez, J. (2017). Musculoskeletal disorders: OWAS review. *Industrial Health*, 55(4), 314–337. <https://doi.org/10.2486/INDHEALTH.2016-0191>
- Luttmann, A., Jäger, M., Griefahn, B., Caffier, G., Liebers, F., & Steinberg, U. (2004). *Preventing musculoskeletal disorders in the workplace*.
- Magally, E., Nuñez, M. B., & Izquierdo, H. O. (2018, marzo 12). *Visor Redalyc - Evaluación ergonómica en la producción. Caso de estudio: Sector Aluminio, Estado Bolívar, Venezuela*. <https://www.redalyc.org/journal/2150/215058535006/>
- Miqueo-Ezcurdia, M., & Villanueva-Roldán, P. M. (2011). *Estudio y aplicación de métodos ergonómicos en diferentes puestos de trabajo en la empresa SINE*. Universidad Pública de Navarra.
- Molina, R., Galarza Cachiguango, I. S., Villegas Estévez, C. J., & López Egas, P. X. (2018). Evaluación de riesgos ergonómicos del trabajo en empresas de catering. *Turismo y Sociedad*, 23, 101–123. <https://doi.org/10.18601/01207555.n23.06>
- Ordóñez-Hernández, C. A., Gómez, E., & Calvo, A. P. (2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 6(1), 27–32. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/RCSO.1.2016.4889>
- Osorio, M. Á. C. (2017, octubre 14). *La industria maquiladora, pilar en el desarrollo económico de México: RSH | Secretaría de Gobernación | Gobierno | gob.mx*. <https://www.gob.mx/segob/prensa/la-industria-maquiladora-pilar-en-el-desarrollo-economico-de-mexico-rsh#:~:text=%E2%80%9CLa%20industria%20maquiladora%20y%20manufacturera%20de%20exportaci%C3%B3n%20es,mexicanos%E2%80%9D%2C%20asegur%C3%B3%20el%20comisionado%20Nacional%20de%20Seguridad%2C%20Lic>
- Psicopreven. (s. f.). *Método OWAS*.

- Rosario, R. M. A., & Amézquita, T. I. R. (2014). Prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos en el personal de esterilización en tres hospitales públicos. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 60(234), 24–43. <https://doi.org/10.4321/S0465-546X2014000100004>
- Sánchez-Rosero, C., Rosero-Mantilla, C., Galleguillos-Pozo, R., & Portero, E. (2017). Evaluación de los factores de Riesgos Músculo-Esqueléticos en Área de Montaje de Calzado. *Revista Ciencia UNEMI*, 69–80.
- Secretaría de Economía - Medianas empresas. (s. f.). 11 de septiembre de 2023. <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/mexico-emprende/empresas/mediana-empresa>
- Tirado, A. A. (2016). Ergonomía en el trabajo. *Revista Vinculando*, 14(1). <https://vinculando.org/empresas/ergonomia-en-el-trabajo.html>



Todos los contenidos de la revista **Ergonomía, Investigación y Desarrollo** se publican bajo una [Licencia Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) y pueden ser usados gratuitamente, dando los créditos a los autores y a la revista, como lo establece la licencia