

<https://doi.org/10.69639/arandu.v11i2.337>

Evaluación de factores de riesgos ergonómicos en la salud de los trabajadores del taller metal mecánico en Santa Elena

Evaluation of ergonomic risk factors on the health of workers in the metal mechanic workshop in Santa Elena

Alberto Alcides Suárez Rodríguez

alberto.suarezrodriguez7869@upse.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-6374-435X>

Universidad Estatal Península de Santa Elena

Yanelis Ramos Alfonso

yanelis.ramos@utm.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8383-1245>

Universidad Técnica de Manabí

Artículo recibido: 20 agosto 2024 - Aceptado para publicación: 26 septiembre 2024

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar

RESUMEN

Introducción: La ergonomía desempeña un papel crucial en la prevención de trastornos musculoesqueléticos en entornos laborales, especialmente en tareas que implican movimientos repetitivos. **Objetivo:** El objetivo principal de esta investigación fue identificar los factores de riesgo ergonómico más relevantes que contribuyen al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de la empresa T.I.U. **Método:** Se llevó a cabo un estudio cuantitativo, descriptivo y de corte transversal utilizando el Método OCRA para evaluar el riesgo por movimientos repetitivos en un grupo de 12 trabajadores. Se aplicaron dos instrumentos de recolección de datos: un cuestionario sobre condiciones laborales y el método OCRA, que proporciona un índice de riesgo ergonómico. **Resultados:** Los resultados revelaron un índice de riesgo de 19.77, clasificando las condiciones laborales como no aceptables. Los factores más significativos incluidos en este índice fueron la alta aplicación de fuerza, la frecuencia elevada de movimientos repetitivos y las posturas forzadas mantenidas durante largos períodos. **Conclusión:** La investigación subraya la importancia de abordar los factores de riesgo ergonómico en el entorno laboral para prevenir trastornos musculoesqueléticos.

Palabras clave. ergonomía, trastornos musculoesqueléticos, factores de riesgo, método ocra, salud ocupacional

ABSTRACT

Introduction: Ergonomics plays a crucial role in preventing musculoskeletal disorders in workplace settings, especially in tasks involving repetitive movements. **Objective:** The primary

aim of this research was to identify the most relevant ergonomic risk factors contributing to the development of musculoskeletal disorders among workers at T.I.U. Method: A quantitative, descriptive, cross-sectional study was conducted using the OCRA method to assess the risk associated with repetitive movements in a group of 12 workers. Two data collection instruments were employed: a questionnaire on working conditions and the OCRA method, which provides an ergonomic risk index. Results: The findings revealed a risk index of 19.77, categorizing the working conditions as unacceptable. The most significant factors included in this index were high force application, elevated frequency of repetitive movements, and sustained awkward postures over long periods. Conclusion: The research underscores the importance of addressing ergonomic risk factors in the workplace to prevent musculoskeletal disorders.

Keywords: ergonomics, musculoskeletal disorders, risk factors, ocra method, occupational health, prevention

INTRODUCCIÓN

La evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en la salud de los trabajadores se ha convertido en un tema de gran relevancia a nivel global, dada la creciente preocupación por los trastornos musculoesqueléticos (TME) que afectan a millones de empleados en diversos sectores industriales (Dartey et al., 2024). A nivel mundial, los TME han experimentado un crecimiento alarmante en las últimas décadas, convirtiéndose en una de las principales causas de discapacidad y disminución de la calidad de vida de los trabajadores (Nair et al., 2023). En 2020, se estimó que 494 millones de personas (intervalo de incertidumbre del 95%: 431-564 millones) padecían algún tipo de trastorno musculoesquelético, lo que representa un incremento del 123,4% (116,9-129,3%) en comparación con los 221 millones (192-253 millones) reportados en 1990. Este crecimiento no muestra señales de desaceleración, ya que se prevé que los casos aumenten en un 115% (107-124%) de 2020 a 2050, alcanzando un total estimado de 1.060 millones de personas afectadas (95% UI: 964-1.170 millones). La mayoría de las regiones experimentarán un incremento de al menos el 50% en la prevalencia de TME entre 2020 y 2050 (Gill et al., 2023).

En Iberoamérica, la situación es similar, con países como España y Portugal que presentan una alta prevalencia de TME en el sector industrial, afectando entre el 54% y 60% de sus trabajadores (Govaerts et al., 2021). En América Latina, a pesar de los avances en la legislación laboral, muchos países aún enfrentan dificultades para implementar medidas preventivas ergonómicas, lo que resulta en una alta tasa de afectación en sectores clave como el metalmecánico (Mena-Mejía et al., 2022). La falta de conciencia sobre la importancia de la ergonomía y la escasez de estudios específicos para cada industria exacerban la problemática de los TME en la región.

En este contexto, los sectores industriales, como el metalmecánico, son especialmente vulnerables debido a la naturaleza física de las tareas que implican posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas pesadas. Estas condiciones de trabajo incrementan significativamente el riesgo de desarrollar TME, afectando directamente la salud de los empleados. En Ecuador, la prevención de incidentes laborales sigue siendo un desafío significativo en el sector formal. De acuerdo con De la Rosa-Martín & Ramírez-Seguí, (2021), existe un considerable subregistro en las estadísticas nacionales de accidentes laborales. En 2019, la incidencia nacional fue de 535 accidentes por cada 100.000 trabajadores, con un aumento notable en las incapacidades por accidentes de trabajo en sectores de alto riesgo, como el sector industrial, entre 2000 y 2019.

Los sectores industriales, especialmente el metalmecánico, se enfrentan a un alto grado de vulnerabilidad debido a la naturaleza física de sus tareas, que frecuentemente implican posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y el levantamiento de cargas pesadas (Baraza et al., 2023; Espinoza-Guano & Ramos-Guevara, 2021). Estas condiciones laborales aumentan

significativamente el riesgo de desarrollar TME, afectando directamente la salud y el bienestar de los trabajadores (Cajusol & León, 2021; Colque-Copa, 2020). Los accidentes laborales resultantes pueden tener un impacto considerable en la salud de los empleados, generando ausentismo, incrementando los gastos médicos y, en consecuencia, deteriorando el desempeño personal y profesional (Mena-Mejía et al., 2022). Esta problemática se agudiza en entornos donde los trabajadores están expuestos a tareas físicamente exigentes, como es el caso del sector metalmeccánico, donde son comunes las actividades repetitivas y las posturas inadecuadas. Para mitigar estos riesgos, es esencial realizar un análisis detallado de los factores de riesgo ergonómicos. En este contexto, el método OCRA (del término anglosajón Occupational Repetitive Action) se presenta como una de las metodologías más efectivas, ya que permite identificar con precisión los riesgos asociados a los movimientos repetitivos, facilitando así la toma de decisiones que mejoren la seguridad laboral (Antonucci, 2019; Rhén & Forsman, 2020).

Bajo estos contextos, el sector metalmeccánico ecuatoriano ha comenzado a atraer la atención de investigadores y reguladores, debido a los riesgos ergonómicos que afectan a sus trabajadores. A nivel nacional, según Morales et al., (2021) el crecimiento industrial en provincias como Pichincha, Guayas, Azuay y Santa Elena ha expuesto a un número significativo de empleados a factores de riesgo derivados de la manipulación de maquinaria pesada, las posturas forzadas y los movimientos repetitivos. Sin embargo, la evaluación detallada de estos riesgos sigue siendo limitada, lo que pone de relieve la necesidad de realizar estudios exhaustivos que analicen los impactos específicos de estos factores en la salud ocupacional. En particular, la provincia de Santa Elena se destaca como un área de creciente actividad industrial, especialmente en el sector metalmeccánico. A pesar de su relevancia económica, existen pocos estudios enfocados en la evaluación de los factores de riesgo ergonómicos en esta región. La exposición a posturas inadecuadas y el uso de herramientas manuales durante jornadas prolongadas podría aumentar significativamente la incidencia de TME entre los trabajadores de los talleres metalmeccánicos.

La provincia de Santa Elena, compuesta por los cantones Santa Elena (su capital), Salinas y La Libertad, presenta desafíos significativos en el ámbito laboral, especialmente en el sector metalmeccánico (Muyulema-Allaica & Rodríguez-Balón, 2023). Este artículo se centra en una empresa denominada T.I.U. (por motivos de confidencialidad), ubicada en San José de Ancón, una parroquia rural del cantón Santa Elena. En esta empresa, se ha identificado una preocupante prevalencia de dolencias físicas entre los trabajadores, particularmente trastornos musculoesqueléticos, atribuibles a la exposición continua y a la realización de movimientos repetitivos en sus actividades laborales. Esta situación se ve exacerbada por las características intrínsecas de las tareas, que se llevan a cabo en turnos prolongados, sin pausas adecuadas para mitigar el impacto negativo en la salud de los empleados. En este contexto, este estudio tiene como objetivo evaluar los factores de riesgo ergonómico que afectan la salud de los trabajadores

del taller metalmecánico de la empresa T.I.U. La pregunta de investigación que guía este análisis es: ¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico más relevantes que contribuyen al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de la empresa T.I.U. en Santa Elena?

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Este estudio se diseñó como una investigación cuantitativa, descriptiva, prospectiva y de corte transversal (Castañeda-Mota, 2022), realizada en la empresa TIU, ubicada en San José de Ancón, una parroquia rural del cantón Santa Elena. El propósito de la investigación fue evaluar los factores de riesgo ergonómicos relacionados con los movimientos repetitivos en un grupo de 12 trabajadores dedicados a tareas de soldadura. La naturaleza descriptiva del estudio permitió realizar un análisis exhaustivo de las condiciones laborales actuales, mientras que el diseño transversal facilitó la recolección de datos en un único momento temporal, lo que contribuyó a una comprensión clara de la situación evaluada.

Participantes

Los participantes del estudio incluyeron a 12 trabajadores que se desempeñaban en actividades de soldadura. Antes de la recolección de datos, se proporcionó a los participantes información detallada sobre los objetivos de la investigación y se obtuvo su consentimiento informado, garantizando su participación voluntaria.

Instrumentos de recolección de datos

Cuestionario sobre condiciones laborales: Este cuestionario fue creado específicamente para esta investigación y está diseñado para recopilar datos detallados sobre el entorno laboral y los ciclos de trabajo de los trabajadores de planta. Consta de 8 ítems relacionados con aspectos de los ciclos de trabajo repetitivos, utilizando una escala dicotómica donde cada ítem se responde con "Sí" o "No". Los componentes principales incluyen la frecuencia y duración de movimientos repetitivos (3 ítems), requerimiento de fuerza y posturas forzadas (3 ítems), y condiciones de trabajo y descanso (2 ítems).

Método OCRA: Este método es ampliamente utilizado para evaluar riesgos ergonómicos asociados a tareas que implican movimientos repetitivos, particularmente en las extremidades superiores. Su objetivo es calcular un índice que permita discernir el nivel de riesgo derivado de la exposición a altas frecuencias de movimientos repetidos y su carga física asociada. La evaluación se realiza a través de un cuestionario estructurado que incluye 13 ítems que consideran múltiples factores, tales como la descripción del puesto de trabajo (duración del turno, descansos, almuerzo, tiempo de trabajo no repetitivo), régimen de descansos, frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas, aplicación de fuerza (moderada, intensa, muy intensa), posturas forzadas (hombro, codo, muñeca, mano, estereotipia) y factores adicionales (físico-mecánicos y socio-organizacionales).

A cada uno de estos factores se les asigna una puntuación, y la suma de estas puntuaciones genera un índice OCRA que clasifica el nivel de riesgo en cinco categorías: hasta 7.5 (aceptable), de 7.6 a 11 (muy leve o incierto), de 11.1 a 14 (no aceptable, leve), de 14.1 a 22.5 (no aceptable, medio) y >22.5 (no aceptable, alto). Esta clasificación permite identificar si las condiciones de trabajo son aceptables o si se requieren medidas de control. La puntuación se evalúa de forma individual para cada extremidad superior.

Análisis de datos

Los datos recolectados fueron analizados mediante estadísticas descriptivas con el fin de identificar patrones y determinar las condiciones laborales que representaban un riesgo ergonómico. Se controlaron posibles sesgos durante la recolección de datos y se garantizó la validez y confiabilidad de los resultados mediante la inclusión de todos los trabajadores que cumplían con los criterios establecidos para el estudio.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en esta investigación se presentan a continuación, con un enfoque en las condiciones laborales identificadas y el análisis de los riesgos ergonómicos asociados a movimientos repetitivos entre los trabajadores de soldadura de la empresa TIU. A través del uso del cuestionario sobre condiciones laborales y el método OCRA, se lograron recopilar datos significativos que permiten comprender el impacto de estos factores en la salud y seguridad de los trabajadores. Los análisis estadísticos descriptivos realizados revelan patrones importantes que contribuyen a la identificación de áreas críticas en las que se requiere la implementación de medidas de control y prevención. A continuación, se presentan los hallazgos detallados de la evaluación realizada.

Condiciones de trabajo

La Tabla 1 muestra las respuestas de los trabajadores sobre diferentes condiciones laborales relacionadas con la ergonomía y los movimientos repetitivos. Se evaluaron ocho condiciones específicas, y los resultados se dividen en respuestas afirmativas (Sí) y negativas (No).

Tabla 1

Condiciones de trabajo

#	CONDICIONES	SI	NO
1	Trabajo con ciclos iguales, cortos y durante (1 hora por turno)	4 33%	8 67%
2	Trabajo implica movimientos repetidos de extremidades superiores cada pocos segundos.	2 17%	10 83%
3	Los requisitos de fuerza de las extremidades superiores para la realización de las tareas son moderados o altos.	4 33%	8 67%

4	Aplica fuerzas repetidas durante más de 30 minutos consecutivos sin pausa o variación de tarea.	7	58%	5	42%
5	Los movimientos implican posturas forzadas de las extremidades superiores.	7	58%	5	42%
6	Dispone de 7 minutos de trabajo no repetitivo por hora, o el ciclo incluye 10 segundos, consecutivos de descanso por cada minuto.	8	67%	4	33%
7	Trabajo implica movimientos repetidos similares de extremidades inferiores cada pocos segundos.	7	58%	5	42%
8	Durante la jornada se realiza fuerza repetida.	7	58%	5	42%

Adicionalmente, la Tabla 1 pone de manifiesto la exposición significativa de los trabajadores de la empresa TIU a condiciones laborales que representan riesgos ergonómicos notables. Un dato alarmante es que el 83% de los trabajadores reporta realizar movimientos repetidos de extremidades superiores cada pocos segundos, lo que aumenta la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos, como el síndrome del túnel carpiano y la tendinitis. Esta repetitividad en las tareas puede llevar a un desgaste físico considerable, especialmente en un entorno de trabajo que exige precisión y esfuerzo constante.

Además, el 58% de los trabajadores afirma aplicar fuerzas repetidas durante más de 30 minutos sin pausas, lo que no solo contribuye a la fatiga, sino que también incrementa el riesgo de lesiones por sobrecarga. La ausencia de variabilidad en las tareas es aún más evidente, ya que el 67% de los encuestados indica que solo dispone de 7 minutos de trabajo no repetitivo por hora. Esta falta de variedad puede provocar no solo agotamiento físico, sino también un deterioro en la concentración y productividad a lo largo de la jornada laboral.

Por otro lado, el 58% de los participantes reporta la realización de movimientos repetidos de las extremidades inferiores, lo que sugiere que el riesgo de lesiones no se limita a las extremidades superiores. Las posturas forzadas, reportadas también por el 58% de los trabajadores, son un factor adicional que puede agravar estos problemas, aumentando la tensión muscular y el malestar general.

Los resultados de esta evaluación subrayan la necesidad apremiante de implementar medidas correctivas en la empresa TIU, dadas las condiciones laborales adversas identificadas. Se sugiere llevar a cabo una revisión exhaustiva de los procesos laborales, incorporando descansos programados y promoviendo la rotación de tareas para mitigar la repetitividad. Asimismo, es fundamental ofrecer capacitación en ergonomía a los trabajadores, lo que no solo contribuirá a la reducción del riesgo de lesiones, sino que también fomentará una mayor satisfacción laboral y productividad. Estas intervenciones están orientadas a crear un entorno de

trabajo más saludable y sostenible, beneficiando tanto a los trabajadores como a la organización en su conjunto.

Riesgo asociado a movimientos repetitivos

El resultado de la lista de verificación OCRA se muestra en la Figura 1: índice de riesgo 19 para el lado derecho y 17,6 para el lado izquierdo, ambos "No aceptables, nivel medio". En términos de ergonomía, los trabajadores están expuestos a un riesgo sustancial ya que dichos riesgos se relacionan con el movimiento repetido en ambas extremidades superiores. Es probable que, sin las medidas de prevención adecuadas, por estar en la categoría de riesgo medio, los soldadores tendrían un riesgo mucho mayor de desarrollar trastornos musculoesqueléticos a medio y largo plazo.

Figura 1
Riesgo asociado a movimientos repetitivos

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa: T.I.U	Fecha: 17 de mayo del 2024		
Sección: Mecánica	Puesto: Soldador		
Descripción: Soldadura de Casing			
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="2,5"/>	
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="12"/>	
Hombro:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	
Codo:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	
Muñeca:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	
Mano-dedos:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	
Estereotipo:	<input type="text" value="1,5"/>	<input type="text" value="0"/>	
Posturas forzadas:	<input type="text" value="3,5"/>	<input type="text" value="2"/>	
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	
Factor Duración:	<input type="text" value="0,95"/>	<input type="text" value="0,95"/>	
Índice de riesgo y valoración			
	Dch.	Izd.	
Índice de riesgo:	<input type="text" value="19"/>	<input type="text" value="17,575"/>	
No aceptable. Nivel medio		No aceptable. Nivel medio	
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	

Índice de Riesgo Global. - El índice de riesgo total calculado fue de 19, lo que sitúa a los trabajadores en un nivel de riesgo no aceptable (rojo fuerte) según la clasificación OCRA. Este resultado indica una exposición significativa a condiciones laborales que pueden provocar lesiones musculoesqueléticas, justificando la necesidad de acciones correctivas inmediatas.

Frecuencia de Movimientos. - Se reporta una frecuencia de movimientos de 2.5, lo que sugiere que los trabajadores realizan movimientos repetitivos con una alta cadencia. Esta repetitividad incrementa el riesgo de lesiones, dado que los músculos y las articulaciones no tienen tiempo suficiente para recuperarse, lo que puede resultar en condiciones crónicas a largo plazo.

Aplicación de Fuerza. - La puntuación de 12 en la aplicación de fuerza indica que los trabajadores están sometidos a esfuerzos significativos durante sus tareas. Este nivel de esfuerzo puede ser perjudicial, especialmente si se realiza de manera continua y sin el adecuado tiempo de descanso. La fuerza excesiva aplicada de manera repetitiva aumenta la probabilidad de fatiga muscular y lesiones.

Posturas Forzadas. - Un puntaje de 3.5 en posturas forzadas revela que los operarios mantienen posiciones que podrían ser perjudiciales para su salud. Las posturas incómodas o forzadas pueden provocar tensión muscular y aumentar el riesgo de lesiones en las extremidades superiores, afectando la calidad de vida de los trabajadores.

Tiempo de Recuperación. - La Figura 1 conjuntamente muestra que no se registraron minutos de tiempo de recuperación para la mano derecha, lo que sugiere una falta de pausas adecuadas durante la jornada laboral. Esto es preocupante, ya que la ausencia de descansos programados puede contribuir al desgaste físico y mental de los operarios, reduciendo su eficiencia y aumentando el riesgo de lesiones.

Factores de Riesgo Complementarios. - Además de los factores primarios, es fundamental considerar otros elementos que pueden influir en el nivel de riesgo, como el entorno de trabajo, las condiciones físicas del lugar y el diseño de las herramientas utilizadas. Estos factores complementarios deben ser evaluados para realizar un diagnóstico completo de la situación laboral.

Bajo estos contextos, el análisis detallado realizado a la Figura 1 destacó la urgente necesidad de realizar intervenciones correctivas en el puesto de trabajo de “Soldador de Casing” en la empresa T.I.U. Las elevadas puntuaciones en los indicadores de riesgo subrayan la importancia de reevaluar los procesos laborales, implementar descansos adecuados y fomentar la capacitación en ergonomía para los trabajadores. Estas medidas no solo son esenciales para prevenir lesiones, sino que también contribuirán a mejorar la satisfacción laboral y la productividad general, promoviendo un entorno de trabajo más seguro y saludable. Este análisis proporciona un punto de partida para la formulación de estrategias destinadas a mitigar los riesgos ergonómicos en el ámbito laboral.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación, basada en el análisis de las condiciones laborales de los trabajadores del puesto “Soldador de Casing” en la empresa T.I.U., han revelado hallazgos significativos que exigen atención inmediata en términos de salud y seguridad ocupacional. La aplicación del Método OCRA ha proporcionado un marco sólido para la evaluación del riesgo ergonómico asociado a movimientos repetitivos, identificando diversos factores que contribuyen a un entorno laboral potencialmente dañino. La respuesta a la pregunta de estudio, *¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico más relevantes que contribuyen al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de la empresa T.I.U. en Santa Elena?*, indica que los factores más críticos son la aplicación de fuerza excesiva, la frecuencia de movimientos repetitivos, el mantenimiento de posturas forzadas y la ausencia de descansos adecuados. Estos hallazgos resaltan la urgencia de implementar medidas correctivas que mitiguen los riesgos identificados.

El índice de riesgo global calculado fue de 19, posicionando a los trabajadores en un nivel de riesgo no aceptable (rojo fuerte). Este resultado se alinea con estudios previos que enfatizan la relación entre altos índices de riesgo ergonómico y el incremento en la incidencia de trastornos musculoesqueléticos entre trabajadores que realizan tareas repetitivas (Herrera & Dávila, 2020; Vaca-Sánchez et al., 2024). La falta de intervenciones ergonómicas adecuadas en ambientes de trabajo similares ha sido documentada como un factor determinante en la aparición de lesiones crónicas, destacando la necesidad urgente de implementar medidas correctivas en T.I.U.

En cuanto a la frecuencia de movimientos, se observó un puntaje de 2.5, indicando que los trabajadores realizan movimientos repetitivos a intervalos cortos. Este hallazgo es particularmente preocupante, dado que la literatura sugiere que la repetitividad sin períodos de descanso adecuados puede resultar en fatiga acumulativa y, eventualmente, en lesiones (Cárdenas et al., 2017; Ullilen-Marcilla & Ullilen-Marcilla, 2022). La implementación de descansos programados y la rotación de tareas podrían ser soluciones efectivas para mitigar este riesgo, como se ha recomendado en investigaciones previas (Guevara, Verdesoto, & Castro, 2020).

El hallazgo relacionado con la aplicación de fuerza, con un puntaje de 12, resalta que los trabajadores están sometidos a esfuerzos significativos durante sus tareas. Esto es consistente con estudios que muestran que la fuerza excesiva aplicada de manera repetitiva puede agravar la vulnerabilidad a lesiones en las extremidades superiores (Flores, 2017; Ullilen-Marcilla & Ullilen-Marcilla, 2022). Es esencial que la empresa T.I.U. reevalúe los procedimientos laborales para incluir técnicas que reduzcan la necesidad de aplicar fuerzas excesivas, promoviendo así un entorno de trabajo más ergonómico.

Además, la puntuación de 3.5 en posturas forzadas indica que los trabajadores mantienen posiciones incómodas durante su labor. La evidencia sugiere que las posturas inadecuadas pueden

resultar en desbalances musculares y dolor crónico (Martínez et al., 2021). Por lo tanto, se recomienda que la empresa implemente capacitaciones en ergonomía que aborden la importancia de mantener posturas adecuadas durante las tareas.

Un aspecto crítico identificado en esta evaluación es la ausencia de tiempo de recuperación, especialmente en la mano derecha, lo que denota una falta de pausas adecuadas durante la jornada laboral. La ausencia de períodos de descanso ha sido asociada con un aumento en la fatiga física y mental (Rhén & Forsman, 2020; Ullilen-Marcilla & Ullilen-Marcilla, 2022). La implementación de descansos regulares no solo contribuiría a reducir el riesgo de lesiones, sino que también mejoraría la satisfacción laboral y la productividad, como se ha observado en otros contextos laborales.

Finalmente, el análisis de factores de riesgo complementarios indica que, además de los factores ergonómicos primarios, es fundamental considerar el entorno de trabajo, las condiciones físicas y el diseño de herramientas. La literatura sugiere que un enfoque integral en la evaluación de riesgos puede llevar a la identificación de soluciones más efectivas para la mejora de las condiciones laborales (Antonucci, 2019; Flores, 2017).

A pesar de la validez de los hallazgos, esta investigación presenta algunas limitaciones. En primer lugar, la muestra se limitó a un solo puesto de trabajo dentro de la empresa T.I.U., lo que puede restringir la generalización de los resultados a otros puestos o empresas del sector. Además, el estudio se basó en la autoevaluación de los trabajadores y la observación directa, lo que puede haber introducido sesgos en la percepción de las condiciones laborales. Finalmente, la investigación no consideró otros factores que podrían influir en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos, como la predisposición genética o la salud general de los trabajadores.

Las futuras investigaciones deberían ampliar la muestra para incluir diferentes puestos de trabajo dentro de la empresa T.I.U. y, potencialmente, en otras empresas del sector para obtener una comprensión más integral de los riesgos ergonómicos. Además, se sugiere la implementación de un estudio longitudinal que evalúe la efectividad de las intervenciones ergonómicas recomendadas, analizando su impacto en la reducción de lesiones y mejora de la satisfacción laboral. Asimismo, sería beneficioso explorar la influencia de factores psicosociales en la salud ergonómica de los trabajadores, proporcionando una visión holística del bienestar laboral en el contexto de la industria.

CONCLUSIONES

La evaluación de los riesgos ergonómicos en el puesto de “Soldador de Casing” en la empresa T.I.U. ha revelado condiciones laborales críticas que contribuyen al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos. Los resultados obtenidos mediante el Método OCRA evidencian que los trabajadores están expuestos a un nivel de riesgo no aceptable, destacando factores como la aplicación de fuerza excesiva, la frecuencia de movimientos repetitivos, el mantenimiento de

posturas forzadas y la falta de descansos adecuados. Estas condiciones no solo amenazan la salud física de los empleados, sino que también pueden impactar negativamente en su bienestar general y productividad.

Ante estos hallazgos, es imperativo que la empresa implemente medidas correctivas que incluyan descansos programados, rotación de tareas y capacitación en ergonomía. Estas intervenciones no solo tienen el potencial de reducir significativamente el riesgo de lesiones, sino que también pueden contribuir a un entorno de trabajo más saludable y eficiente. Además, se sugiere la realización de estudios adicionales que aborden una gama más amplia de puestos de trabajo y que evalúen la efectividad de las estrategias implementadas para mejorar las condiciones laborales. La salud y seguridad de los trabajadores deben ser una prioridad para promover un desarrollo sostenible en la industria..

REFERENCIAS

- Antonucci, A. (2019). Comparative analysis of three methods of risk assessment for repetitive movements of the upper limbs: OCRA index, ACGIH(TLV), and strain index. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 70, 9-21.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.12.005>
- Baraza, X., Cugueró-Escofet, N., & Rodríguez-Elizalde, R. (2023). Statistical analysis of the severity of occupational accidents in the mining sector. *Journal of Safety Research*, 86, 364-375. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.07.015>
- Cajusol, D., & León, L. (2021). *Sistema de seguridad y salud en el trabajo basado en la ley 29783 para reducir riesgos laborales en la empresa calzado celeste, 2021*. Universidad Privada Antenor Orrego.
- Cárdenas, D., Conde-gonzález, J., & Perales, J. C. (2017). La fatiga como estado motivacional subjetivo. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 10(1), 31-41.
<https://doi.org/https://scielo.isciii.es/pdf/ramd/v10n1/dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.04.001>
- Castañeda-Mota, M. (2022). La científicidad de metodologías cuantitativa , cualitativa y emergentes. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 16(1), e1555.
<https://doi.org/https://doi.org/10.19083/ridu.2022.1555>
- Colque-Copa, J. (2020). Programa de seguridad laboral para prevenir riesgos y accidentes laborales en un laboratorio químico. *Revista de Investigación en Ciencias de la Administración*, 4(16.94), 218-227.
<https://doi.org/http://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v4i16.94>
- Dartey, A. F., Tackie, V., Lotse, C. W., Ofori, J. Y., Bansford, E. T. M., & Hamenu, P. Y. (2024). A qualitative study of work-related musculoskeletal disorders among midwives in selected hospitals in Ho municipality, Ghana. *Heliyon*, 10(11), e32046.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32046>
- De la Rosa-Martín, T., & Ramírez-Seguí, A. (2021). De gestión de riesgos laborales para una microempresa constructora. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(3), 55-67.
- Espinoza-Guano, M., & Ramos-Guevara, J. E. (2021). Análisis comparativo de la accidentabilidad laboral en Ecuador: periodo 2014 al 2019. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(6), 49-58. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.6.735>
- Flores, M. G. G. (2017). Evaluación de riesgos ergonómicos en el área de estibación y monitoreo de panel central, mediante los métodos RULA y OCRA, en industrias Guapán. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 5(3), 149-157. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v5i3.164>
- Gill, T. K., Mittinty, M. M., March, L. M., Steinmetz, J. D., Culbreth, G. T., Cross, M., Kopec, J. A., Woolf, A. D., Haile, L. M., Hagins, H., Ong, K. L., Kopansky-Giles, D. R., Dreinhofer,

- K. E., Betteridge, N., Abbasian, M., Abbasifard, M., Abedi, Krishna, Adesina, M. A., Aithala, J. P., ... Brooks, P. M. (2023). Global, regional, and national burden of other musculoskeletal disorders, 1990–2020, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Rheumatology*, 5(11), e670-e682. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00232-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00232-1)
- Govaerts, R., Tassignon, B., Ghillebert, J., Serrien, B., De Bock, S., Ampe, T., El Makrini, I., Vanderborght, B., Meeusen, R., & De Pauw, K. (2021). Prevalence and incidence of work-related musculoskeletal disorders in secondary industries of 21st century Europe: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 751. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04615-9>
- Herrera, F. E. O., & Dávila, C. I. M. (2020). Diagnóstico ergonómico de los cambios posturales y evaluación de riesgo ergonómico de un operario zurdo en el manejo de un taladro de pedestal, con el uso de los métodos REBA, RULA y OCRA Checklist. *Industrial Data*, 22(2), 157-172. <https://doi.org/10.15381/idata.v22i2.15436>
- Martínez, S. P. A., Quintero, Y. J. V., Huertas, L. M. R., & Salazar, L. G. (2021). Métodos ergonómicos observacionales para la evaluación del riesgo biomecánico asociado a desordenes musculoesqueléticos de miembros superiores en trabajadores 2014-2019. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 10(2), 6329. <https://doi.org/10.18041/2322-634x/rcso.2.2020.6329>
- Mena-Mejía, S.-A., Muyulema-Allaica, J.-C., Bermeo-García, M.-V., & Reyes-Soriano, F.-E. (2022). La norma ISO 45001:2018 y la reducción de accidentabilidad en empresas resilientes. Una revisión sistemática. *AlfaPublicaciones*, 4(3.1), 187-213. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i3.1.247>
- Morales, K., Pacheco, G., & Viera, P. (2021). Accidentabilidad laboral en el sector de la construcción: Ecuador, período 2016-2019. *Revista Ingenio, Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas*, 4(2), 37-47. <https://doi.org/Revista Ingenio, Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas>
- Muyulema-Allaica, J.-C., & Rodríguez-Balón, J.-C. (2023). Redes de distribución con transbordo como elemento de resiliencia empresarial: una revisión sistemática. *Revista Científica*, 47(2), 39-54. <https://doi.org/10.14483/23448350.20430>
- Nair, P. M., Silwal, K., Kodali, P. B., Fogawat, K., Binna, S., Sharma, H., & Tewani, G. R. (2023). Impact of holistic, patient-centric yoga & naturopathy-based lifestyle modification program in patients with musculoskeletal disorders: A quasi-experimental study. *Advances in Integrative Medicine*, 10(4), 184-189. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aimed.2023.10.007>
- Rhén, I.-M., & Forsman, M. (2020). Inter- and intra-rater reliability of the OCRA checklist

method in video-recorded manual work tasks. *Applied Ergonomics*, 84, 103025.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.103025>

Ullilen-Marcilla, C., & Ullilen-Marcilla, R. (2022). Análisis de movimientos repetitivos de las extremidades superiores: caso de una industria de alimentos. *Laboreal*, 18(Volume 18 N°1), 1-20. <https://doi.org/10.4000/laboreal.19245>

Vaca-Sánchez, A., Llerena-Cepeda, L., Charco-Pastuña, P., & Carrera-González, E. (2024). Lesiones musculoesqueléticas asociados a factores de riesgo ergonómicos en profesionales de la salud. *Anatomía Digital*, 6(4), 81-98.

<https://doi.org/https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.3.2795>