

**RIESGO ERGONÓMICO POR POSTURAS FORZADAS Y SINTOMATOLOGÍA
MUSCULOESQUELÉTICA EN OPERADORES DE LA LÍNEA DE PORCINOS DEL
CAMAL MUNICIPAL DE RIOBAMBA**
**ERGONOMIC RISK DUE TO FORCED POSTURES AND MUSCULOSKELETAL
SYMPTOMS IN OPERATORS OF THE PIG LINE AT THE MUNICIPAL
SLAUGHTERHOUSE IN RIOBAMBA**

**Autores: ¹Valeria Alejandra Cabezas Chiriboga, ²Aimee Vilaret Serpa, ³Karen Pamela Llerena
Quishpe y ⁴María José Flores Acosta.**

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-4118-9183>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3145-4254>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-8136-1361>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6591-9091>

¹E-mail de contacto: vcabezas@bomberosriobamba.gob.ec

²E-mail de contacto: aimee.vilaret@uisek.edu.ec

³E-mail de contacto: pamela.llerena@ueb.edu.ec

⁴E-mail de contacto: mariajose.flores@gelcointernacional.com

Afiliación: ^{1*}^{2*} Universidad Internacional SEK ^{3*}Universidad Estatal de Bolívar ^{4*}GELCO Internacional (Ecuador).

Artículo recibido: 30 de Junio del 2024

Artículo revisado: 1 de Julio del 2024

Artículo aprobado: 26 de Agosto del 2024

¹Licenciada en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva graduada de la Universidad Nacional de Chimborazo (Ecuador) con 8 años de experiencia laboral. Magister en Ergonomía Laboral de la Universidad Particular Internacional SEK (Ecuador). Fisioterapeuta del Cuerpo de Bomberos Riobamba (Ecuador).

²Ingeniera Química, graduada del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (Cuba), con 16 años de experiencia laboral. Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, Universidad Tecnológica Equinoccial (Ecuador).

³Licenciada en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva graduada de la Universidad Nacional de Chimborazo (Ecuador) con 9 años de experiencia laboral. Máster en Gerontología y Atención Centrada en la Persona otorgada por la Universidad Internacional de Valencia (España). Docente de la carrera de Terapia Física en la Universidad Estatal de Bolívar (Ecuador).

⁴Doctora en Medicina graduada de la Escuela Latinoamericana de Medicina (Cuba) con 12 años de experiencia laboral. Magister en Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad Particular de Especialidades Espíritu Santo (Ecuador). Médico Ocupacional en GELCO Internacional, (Ecuador).

Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar la prevalencia de sintomatología musculoesquelética en los operadores de la línea de porcinos del Camal Municipal, mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico y la evaluación del nivel de riesgo por posturas forzadas utilizando el método REBA, con el fin de mejorar las condiciones ergonómicas en el lugar de trabajo. Se realizó un estudio descriptivo transversal en el Camal Municipal de Riobamba, Ecuador, con una muestra de 7 operadores de la línea de porcinos. Se aplicó el Cuestionario Nórdico para detectar sintomatología musculoesquelética y la metodología REBA para evaluar posturas forzadas. Los resultados indicaron que el 42,86% de los operadores presentó

sintomatología en la región dorso lumbar, tanto en los últimos 12 meses como en los últimos 7 días. Se evaluaron tres puestos de trabajo utilizando la metodología REBA, encontrando un riesgo alto en el puesto de matador de cerdos (puntuación de 10), un riesgo medio en el puesto de eviscerador (puntuación de 4), y un riesgo bajo en el puesto de raspador (puntuación de 3). Se encontró prevalencia de sintomatología musculoesquelética en la región dorso-lumbar en operadores de la línea de porcinos de Camal municipal, dicha sintomatología se asocia considerablemente a posturas forzadas, con mayor frecuencia en el área de matador de porcinos por flexión de cuello y tronco, la población de estudio es muy pequeña para que los hallazgos se consideren relevantes, se recomienda realizar una intervención en cuanto a los puestos de trabajo

evaluados, además de un rediseño organizacional y cambios inmediatos.

Palabras clave: Posturas forzadas, Sintomatología musculoesquelética, REBA, Cuestionario Nórdico.

Abstract

The aim of the study was to assess the prevalence of musculoskeletal symptoms in operators of the pig line at the Municipal Slaughterhouse, by applying the Nordic Questionnaire and assessing the level of risk for forced postures using the REBA method, in order to improve ergonomic conditions in the workplace. A descriptive cross-sectional study was conducted at the Municipal Slaughterhouse of Riobamba, Ecuador, with a sample of 7 operators of the pig line. The Nordic Questionnaire was applied to detect musculoskeletal symptoms and the REBA methodology to assess forced postures. The results indicated that 42.86% of the operators presented symptoms in the dorsal lumbar region, both in the last 12 months and in the last 7 days. Three jobs were evaluated using the REBA methodology, finding a high risk in the pig slaughterer position (score of 10), a medium risk in the eviscerator position (score of 4), and a low risk in the scraper position (score of 3). A prevalence of musculoskeletal symptoms in the dorsal-lumbar region was found in operators of the municipal Camal pig line. This symptomatology is considerably associated with forced postures, most frequently in the pig slaughterer area due to flexion of the neck and trunk. The study population is too small for the findings to be considered relevant. An intervention is recommended regarding the evaluated jobs, in addition to an organizational redesign and immediate changes.

Keywords: Forced postures, Musculoskeletal symptoms, REBA, Nordic Questionnaire.

Sumário

O objetivo do estudo foi avaliar a prevalência de sintomas osteomusculares nos operadores da linha suína Municipal Camal, através da

aplicação do Questionário Nórdico e da avaliação do nível de risco devido a posturas forçadas pelo método REBA, a fim de melhorar as condições ergonômicas no local de trabalho. Foi realizado um estudo descritivo transversal no Camal Municipal de Riobamba, Equador, com uma amostra de 7 operadores de linha de suínos. O Questionário Nórdico foi aplicado para detectar sintomas musculoesqueléticos e a metodologia REBA foi aplicada para avaliar posturas forçadas. Os resultados indicaram que 42,86% dos operadores apresentaram sintomas na região dorsolombar, tanto nos últimos 12 meses quanto nos últimos 7 dias. Três empregos foram avaliados usando a metodologia REBA, encontrando um risco alto na posição de abatedor de suínos (pontuação 10), um risco médio na posição de eviscerador (pontuação 4) e um risco baixo na posição de raspador de suínos (pontuação). de 3). Foi encontrada uma prevalência de sintomas músculo-esqueléticos na região dorsolombar em operadores da linha municipal de suínos de Camal. Esta sintomatologia está consideravelmente associada a posturas forçadas, mais frequentemente na zona de abate de suínos devido à flexão do pescoço e do tronco, revelou o estudo. a população é muito pequena para que os resultados sejam considerados relevantes, recomenda-se a realização de uma intervenção nos cargos avaliados, além de um redesenho organizacional e mudanças imediatas.

Palavras-chave: Posturas forçadas, sintomas musculoesqueléticos, REBA, Questionário Nórdico.

Introducción

Los trabajadores en su actividad laboral se encuentran sujetos a factores de riesgos ergonómicos, físicos, químicos, biológicos y psicosociales (Chávez López et al., 2009). La sintomatología musculoesquelética o Trastornos musculoesqueléticos (TME) son problemas de salud relacionados con el trabajo, tanto en países desarrollados como en países en desarrollo (Arenas Ortiz & Cantú Gómez, 2013), son motivo de preocupación pues afectan a un número importante y cada vez mayor de

trabajadores sin limitarse a una actividad profesional o sector concreto (Villar Fernández, n.d.). A nivel mundial entre el 20% y 30% de las personas vive con sintomatología Musculoesquelética dolorosa (Morales Perrazo et al., 2017), las mismas que representan gastos económicos elevados no retornables para el sector productivo, además de comprometer la salud y en ocasiones incluso la vida de los trabajadores (Dicmary Aranguren, 2017), puesto que toda especie de trabajo presenta riesgos que pueden impactar el bienestar del trabajador de acuerdo a sus cualidades físicas: género, edad, peso corporal, estado de salud, estilo de vida (Moreno Flores, 2017).

La Organización Internacional del trabajo (OIT) refiere que la aparición en aumento de enfermedades profesionales nuevas como los TME se debe a los cambios tecnológicos y sociales juntamente con las condiciones económicas mundiales ya que empeoran los peligros existentes para la salud y crean nuevos riesgos (Pinto Ruiz, 2020).

Los TME relacionados con el trabajo son muy comunes, constituyen una causa frecuente de visitas al médico, disminución de la capacidad laboral eventual o permanente, en promedio un trabajador pierde cerca de dos días de trabajo al año (Caraballo Arias, 2013) 3 de 4 trabajadores no identifican a tiempo los TME como una afectación en la salud por lo que se puede convertir en un problema (López Poveda & Campos Villalta, 2020). En Estados Unidos The National Institute for Occupational Safety and Health, consideró 13 billones de dólares como el costo de los TME en el trabajo (Chávez Guerrero et al., 2016). La cuarta encuesta Europea sobre condiciones de trabajo afirmó sobre lo comunes que son los TME en Europa ya que el 25% de los trabajadores refieren dolor de espalda y un 23% refiere dolores musculares

(Chaves García, 2016). Los TME afectan a músculos, tendones, ligamentos, huesos, al sistema circulatorio, debido a la actividad laboral, y las condiciones que se realizan, tareas que exigen movimientos repetitivos, posturas forzadas, sobreesfuerzo, levantamiento de cargas, tiempo de exposición al trabajo, ausencia de pausas, falta de ayudas mecánicas y equipos de protección (Usiña Revelo, 2020).

Según el MAGAP (2010) existe una gran cantidad de productores porcinos, por lo que en los últimos años se ha incrementado la producción y consumo de esta carne, por tanto es necesario contar con técnicas adecuadas de transporte y faenamiento (Segarra Zenteno et al., 2018), es importante que trabajadores de este sector tengan conocimiento sobre la manipulación adecuada de maquinaria y la conciencia sobre los riesgos que están presentes en el ejercicio laboral cotidiano (Ortega Guevara, 2017), para tener un cuidado con las posturas forzadas, es decir de una o varias zonas anatómicas dejen una posición de confort para pasar a una posición forzada que puede generar lesiones por sobrecarga, que aparecen como molestias ligeras que se pueden tornar crónicas (Tixilema Chimborazo & Castillo Carillo, 2011), por lo tanto cuando el cuerpo adopta posturas de hiper flexión, hiper extensión, hiper rotaciones, se habla de una postura forzada (Verdezoto Caiza, 2015).

La automatización de los trabajos en determinadas actividades ha incrementado el ritmo y concentración de fuerzas en hombros, muñecas y manos y posturas forzadas y mantenidas que causan esfuerzos estáticos en diversos músculos. Movimientos simples y repetitivos como alcanzar, agarrar o empujar se repiten en tareas en industrias manufactureras o cárnicas hasta 25000 a día (Pérez Vásquez, 2013).

Por lo antes expuesto y sabiendo que, en el camal municipal de la ciudad de Riobamba, en el área de porcinos los trabajadores realizan trabajos que implican posturas forzadas es necesario identificar las variables sociodemográficas y laborales de los operadores, evaluar el riesgo ergonómico por posturas forzadas mediante el método REBA y detectar la existencia de síntomas musculoesqueléticos mediante la aplicación de cuestionario Nórdico en operadores de la línea de porcinos de Camal Municipal.

Desarrollo

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) se han convertido en una de las principales preocupaciones en la salud ocupacional a nivel mundial. Estos trastornos afectan a millones de trabajadores debido a la repetición de movimientos, las posturas forzadas y las condiciones laborales inadecuadas (Arenas Ortiz & Cantú Gómez, 2013). Se estima que entre el 20% y el 30% de las personas en el mundo experimentan algún tipo de sintomatología musculoesquelética dolorosa, lo cual no solo afecta la salud de los trabajadores, sino que también genera pérdidas económicas significativas para las empresas debido al absentismo laboral y la disminución de la productividad (Morales Perrazo et al., 2017). La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha señalado que los cambios tecnológicos y económicos globales han contribuido a la aparición de nuevas enfermedades profesionales, empeorando los riesgos existentes para la salud de los trabajadores (Pinto Ruiz, 2020).

El dolor musculoesquelético relacionado con el trabajo es una causa frecuente de visitas médicas y de reducción de la capacidad laboral, lo que implica pérdidas de hasta 13 billones de dólares anuales en países como Estados Unidos

(Chávez Guerrero et al., 2016). En Europa, se ha identificado que aproximadamente el 25% de los trabajadores reportan dolor de espalda y un 23% padecen otros tipos de dolores musculares, lo que refleja la gravedad de la situación (Chaves García, 2016). Estas cifras subrayan la necesidad de adoptar medidas preventivas, como la evaluación ergonómica y la intervención en los puestos de trabajo que presentan mayores riesgos.

La evaluación ergonómica de los riesgos por posturas forzadas es fundamental para prevenir TME. En este sentido, la metodología REBA (Rapid Entire Body Assessment) se ha convertido en una herramienta clave para analizar las posturas laborales y su impacto en la salud de los trabajadores (Venicio et al., 2016). El método REBA divide al cuerpo en dos grupos, evaluando factores como la carga de trabajo y las posturas de distintos segmentos del cuerpo. Esta metodología ha demostrado ser eficaz en la identificación de los riesgos y la recomendación de medidas correctivas para reducir la carga física y mejorar las condiciones ergonómicas en el entorno laboral.

Por otro lado, el Cuestionario Nórdico estandarizado de Kuorinka es una herramienta ampliamente utilizada para detectar síntomas musculoesqueléticos en diversas áreas del cuerpo (Martínez & Alvarado, 2017). Este cuestionario permite identificar las regiones anatómicas más afectadas por el trabajo y analizar las posibles causas subyacentes. En estudios previos, se ha observado una alta prevalencia de molestias en la región dorsolumbar, lo que indica una relación directa entre las posturas forzadas y la aparición de sintomatología musculoesquelética (Dicmary Aranguren, 2017).

En sectores como la industria cárnica, donde los trabajadores están expuestos a largas jornadas de pie y la realización de movimientos repetitivos, los TME se presentan con mayor frecuencia (Usiña Revelo, 2020). Estos trabajadores suelen adoptar posturas de hiperflexión o hiperextensión, lo que genera sobrecarga en los músculos, tendones y ligamentos, y puede derivar en lesiones crónicas si no se interviene a tiempo (Verdezoto Caiza, 2015). Además, la automatización de los procesos ha intensificado el ritmo de trabajo, aumentando la concentración de fuerzas en áreas como los hombros, muñecas y manos (Pérez Vásquez, 2013).

El contexto del camal municipal de Riobamba es un ejemplo claro de la necesidad de realizar evaluaciones ergonómicas. Los trabajadores de la línea de porcinos están expuestos a posturas forzadas de forma continua, lo que incrementa significativamente el riesgo de desarrollar TME (Tixilema Chimborazo & Castillo Carillo, 2011). Las intervenciones en este tipo de entornos deben centrarse no solo en la reestructuración de los puestos de trabajo, sino también en la capacitación del personal y en la adopción de equipos ergonómicos adecuados (Ortega Guevara, 2017).

El análisis de los riesgos ergonómicos y la detección temprana de la sintomatología musculoesquelética mediante herramientas como el método REBA y el Cuestionario Nórdico son fundamentales para prevenir la aparición de TME en los trabajadores. Estas medidas, acompañadas de una adecuada capacitación y rediseño organizacional, pueden contribuir significativamente a mejorar la salud y bienestar de los empleados, al tiempo que aumentan la productividad y reducen los costos asociados a estas patologías (Moreno Flores, 2017).

Metodología

Diseño

El estudio es de cohorte descriptivo transversal, se realizó en un Camal de la ciudad de Riobamba, durante el mes de mayo 2021. La población de estudio estaba conformada por el universo de trabajadores (Nº7), en edades comprendidas entre los 28 a 58 años, que desarrollaban su labor en la línea de porcinos en los puestos de matador, raspado y eviscerado. Para recolectar información sobre la sintomatología musculoesquelética se usó el Cuestionario Nórdico de Kuorinka y para la evaluación de posturas forzadas se usó la metodología REBA.

Fuentes de información

El Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka fue utilizado como una herramienta para detectar sintomatología músculo esquelética, en los que se obtuvo información acerca de dolor en varias regiones de cuerpo en los últimos 12 meses y siete días, el mismo fue aplicado como una entrevista (Martínez & Alvarado, 2017).

La metodología REBA permitió analizar las posturas adoptadas por los trabajadores en varios segmentos de su cuerpo: miembros superiores, el tronco, el cuello, miembros inferiores además de otros factores como carga o fuerza determinada (Morales Perrazo et al., 2017). El método REBA divide al cuerpo en dos grupos: El grupo A formado por la puntuación individual del tronco, cuello y piernas, en este grupo también se incluye la carga de trabajo, si esta supera los 5kg de peso aumenta la puntuación. El grupo B conformado por la puntuación de miembros superiores en forma individual (brazos, antebrazos y muñecas) de lado derecho e izquierdo, en este grupo se evalúa también el tipo de agarre, si no se considera bueno aumenta la puntuación. La

suma de la puntuación A y B permite obtener una puntuación intermedia C (Venicio et al., 2016).

Análisis de resultados

Se utilizó un software ESTUDIO ERGO que nos permite obtener una puntuación del método REBA, aplicado en cada puesto de trabajo.

Resultados y Discusión

De la población estudiada (N=7) el 42,86% tiene entre 28 a 38 años, predominan los hombres con el 57,14%, el 71,42% con

instrucción secundaria y todos los trabajadores investigados han trabajado en el área de porcinos por más de 3 años seguidos. (Tabla1) De la información obtenida con el Cuestionario Nórdico de Kuorinka para detectar sintomatología musculoesquelética el 85,71% de la población refiere haber tenido molestias en los últimos 12 meses con predominio de dolor en la región dorsolumbar con el 42,86%, en los últimos 7 días el 71,42% ha mostrado sintomatología con predominio de la región lumbar 42,86% (Tabla 2)

Tabla 1. Datos sociodemográficos de los trabajadores

	Rangos	F. Absoluta	%
Edad	28-38	3	42,86
	39-48	2	28,57
	49-58	2	28,57
	Total	7	100
Sexo	Hombre	4	57,14
	Mujer	3	42,86
	Total	7	100
Grado de Instrucción	Primaria	2	28,57
	Secundaria	5	71,42
	Total	7	100
Antigüedad laboral en el área de porcinos	1-5	3	42,86
	6-10	4	57,14
	Total	7	100

Fuente: Elaboración propia

El análisis cualicuantitativo de la Tabla 1: Datos sociodemográficos de los trabajadores revela aspectos importantes sobre las características de la población estudiada en términos de edad, sexo, grado de instrucción y antigüedad laboral. En cuanto a la edad, los trabajadores están distribuidos en tres rangos: 28-38 años (42.86%), 39-48 años (28.57%) y 49-58 años (28.57%). Esta distribución relativamente homogénea sugiere una fuerza laboral diversificada en términos de edad, con una ligera predominancia de trabajadores jóvenes. En términos de género, la población está conformada mayoritariamente por hombres (57.14%), aunque existe una representación significativa de mujeres (42.86%). Este dato es relevante, ya que muestra una inclusión

considerable de mujeres en un sector que podría asociarse comúnmente con actividades físicas demandantes, como lo es el procesamiento de porcinos.

En cuanto al grado de instrucción, la mayoría de los trabajadores (71.42%) cuenta con educación secundaria, mientras que el 28.57% tiene educación primaria. Este nivel educativo refleja una mano de obra con habilidades básicas necesarias para cumplir con las demandas del trabajo en el área de porcinos, aunque podría beneficiarse de mayores oportunidades de capacitación y especialización. Por último, en cuanto a la antigüedad laboral, el 57.14% de los trabajadores tiene entre 6 y 10 años de experiencia, lo que sugiere estabilidad laboral y

una adaptación prolongada a las exigencias del trabajo. El 42.86% restante, con entre 1 y 5 años de antigüedad, indica la reciente incorporación de trabajadores, lo que podría estar relacionado con un aumento en la producción o la necesidad de reemplazar trabajadores en esta línea de actividad. Estos datos, en conjunto, proporcionan una visión integral de la población trabajadora, destacando tanto la estabilidad como los posibles retos ergonómicos derivados de la combinación de factores sociodemográficos y laborales.

Tabla 2. Predominio de sintomatología musculoesquelética

Región anatómica	Dolor en los últimos 12 meses		Dolor en los últimos 7 días	
	n	%	n	%
Cuello	0	0	0	0
Hombro derecho	2	28,57	1	14,28
Hombro izquierdo	0	0	0	0
Ambos hombros	0	0	0	0
Región Dorsolumbar	3	42,86	3	42,86
Codo o antebrazo derecho	0	0	0	0
Región Dorsolumbar	3	42,86	3	42,86
Codo o antebrazo derecho	0	0	0	0
Codo o antebrazo izquierdo	0	0	0	0
Ambos codos o antebrazos	1	14,28	1	14,28
Muñeca o mano derecha	0	0	0	0
Muñeca o mano izquierda	0	0	0	0
Ambas muñecas o manos	0	0	0	0
Total	6	85,71%	5	71,42

Fuente: Elaboración propia

El análisis cualicuantitativo de la Tabla 2: Predominio de sintomatología musculoesquelética permite observar la prevalencia de molestias en diferentes regiones anatómicas en los trabajadores de la línea de porcinos del Camal Municipal, tanto en los últimos 12 meses como en los últimos 7 días. La región dorsolumbar es la más afectada, reportando dolor en el 42.86% de los trabajadores tanto en los últimos 12 meses como en los últimos 7 días. Esto indica una alta incidencia de molestias relacionadas con las posturas y las cargas físicas propias del trabajo en esta región del cuerpo, que es crítica para tareas que implican esfuerzos prolongados en la zona del tronco y la columna vertebral. Además,

se observa que el hombro derecho ha sido otro foco de sintomatología, con un 28.57% de los trabajadores que reportan dolor en los últimos 12 meses y un 14.28% en los últimos 7 días, lo que podría estar vinculado con movimientos repetitivos o esfuerzos unilaterales en el desarrollo de sus labores.

Por otro lado, aunque menos frecuente, un 14.28% de los trabajadores ha reportado dolor en ambos codos o antebrazos durante los últimos 12 meses y los últimos 7 días. Este dato, aunque menos predominante que los problemas en la región dorsolumbar y el hombro derecho, sugiere la presencia de posturas forzadas o movimientos específicos que ejercen presión sobre estas extremidades, posiblemente relacionados con tareas de manipulación manual en la línea de procesamiento. El hecho de que el 85.71% de los trabajadores haya reportado algún tipo de dolor en los últimos 12 meses y el 71.42% en los últimos 7 días evidencia una alta prevalencia de sintomatología musculoesquelética en esta población, lo cual destaca la necesidad de implementar intervenciones ergonómicas y estrategias preventivas para reducir estos riesgos.

El análisis de la tabla también revela la ausencia de dolor en varias regiones anatómicas, como el cuello, ambos hombros, las muñecas o manos, y el hombro izquierdo. Esta ausencia podría indicar que las posturas adoptadas durante el trabajo no ejercen una carga significativa en estas áreas específicas o que la maquinaria y las herramientas utilizadas en la línea de porcinos no impactan directamente en estos segmentos del cuerpo. Sin embargo, también es posible que los trabajadores no hayan manifestado o identificado estos dolores como parte de su sintomatología, lo que sugiere la necesidad de profundizar en estudios que puedan abordar de

manera más exhaustiva la relación entre las tareas específicas y las áreas del cuerpo afectadas.

Tabla 3. *Angulación de los segmentos corporales metodología REBA*

Puesto de trabajo	Matador	Eviscerador	Raspado
Cuello	Flex >20°	Flex 0-20°	Flex 0-20°
Tronco	Flex >60°	Flex hasta 20°	Flex hasta 20°
Piernas	Soporte unilateral	Soporte bilateral	Soporte bilateral
Brazo izquierdo	Flex > 90°	Flex 20°	Flex 20°
Antebrazo izquierdo	Flex <60°	Flex 60-100°	Flex <60°
Muñeca izquierda	Extensión >15°	Flex 0-15°	Flex 0-15°
Giro	no	si	si
Agarre	Bueno	Bueno	Bueno
Brazo derecho	Flex 20-45°	Flex 20°	Flex 20°
Antebrazo derecho	Flex <60°	Flex 60-100°	Flex 60-100°
Muñeca derecha	Flex 0-15°	Flex 0-15°	Flex 0-15°
Giro	si	si	no
Agarre	Bueno	Bueno	Bueno
Carga/Fuerza	<5kg	<5kg	<5kg
Fuerza repentina o brusca	si	no	no

Fuente: Elaboración propia

El análisis cualicuantitativo de la Tabla 3: Angulación de los segmentos corporales metodología REBA destaca las posturas específicas que adoptan los trabajadores en los tres puestos evaluados: matador, eviscerador y raspador. En el puesto de matador, se observan posturas más comprometidas, como la flexión del cuello superior a 20° y una flexión del tronco mayor a 60°, lo que sugiere una carga física considerable sobre la columna vertebral y el sistema musculoesquelético. Asimismo, se evidencia un soporte unilateral de las piernas, lo que incrementa la asimetría del cuerpo durante las actividades. En cuanto a los miembros superiores, el brazo izquierdo se encuentra en una flexión mayor a 90°, mientras que el derecho alcanza una flexión entre 20-45°, ambos con movimientos repetitivos que involucran fuerzas estáticas. Además, la muñeca izquierda presenta una extensión mayor a 15°, lo que añade estrés a las articulaciones, junto con el uso de fuerzas repentinas o bruscas,

lo que contribuye a la alta puntuación de riesgo en este puesto. En cambio, el eviscerador y el raspador presentan posturas menos extremas, con flexiones del tronco de hasta 20° y soporte bilateral de las piernas, lo que distribuye mejor el peso y reduce la sobrecarga.

A pesar de las diferencias entre los puestos, en ambos, eviscerador y raspador, las posturas adoptadas presentan ciertos riesgos. Por ejemplo, el brazo derecho e izquierdo se encuentran en flexión, aunque menos pronunciada que en el puesto de matador, lo que reduce el riesgo de lesión, pero no lo elimina completamente. En cuanto a las muñecas, en estos puestos la flexión se encuentra dentro del rango de 0-15°, lo cual disminuye la tensión sobre estas articulaciones. Sin embargo, es importante destacar que en el puesto de eviscerador se detectan giros tanto en la muñeca derecha como en la izquierda, lo que podría causar lesiones por sobrecarga a largo plazo. A pesar de que las fuerzas aplicadas son menores a 5 kg en todos los puestos, la presencia de movimientos repentinos o bruscos en el puesto de matador introduce un factor adicional de riesgo. En general, la tabla evidencia que, aunque el puesto de raspador presenta menor riesgo, aún se requiere atención ergonómica para prevenir el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en todos los puestos evaluados.

Tabla 4. *Puntaje de metodología REBA*

Puesto de Trabajo	Puntuación REBA	Nivel de riesgo	Nivel de Acción
Matador	10	Alto	Necesaria pronto
Eviscerado	4	Medio	Necesario
Raspado	3	Bajo	Puede ser necesario

Fuente: Elaboración propia

El análisis cualicuantitativo de la Tabla 4: Puntaje de metodología REBA refleja el nivel de riesgo ergonómico presente en los distintos

puestos de trabajo dentro de la línea de porcinos del Camal Municipal, evaluado mediante la metodología REBA (Rapid Entire Body Assessment). Los tres puestos de trabajo evaluados presentan diferentes niveles de riesgo, siendo el puesto de "Matador" el que muestra el nivel más alto con una puntuación de 10, lo cual indica un riesgo ergonómico significativo. Este alto riesgo sugiere la necesidad de una intervención inmediata en las condiciones de trabajo, debido a la alta probabilidad de que las posturas forzadas y los esfuerzos repetitivos en este puesto puedan generar lesiones musculoesqueléticas graves si no se toman medidas correctivas de manera pronta. Por su parte, el puesto de "Eviscerador" muestra un nivel de riesgo medio, con una puntuación de 4, lo que indica que también es necesaria una intervención, aunque no tan urgente como en el caso del matador. En este puesto, las exigencias físicas son menores, pero aun así el riesgo de lesión está presente.

El puesto de "Raspado" muestra el nivel de riesgo más bajo, con una puntuación de 3, lo que sugiere que, aunque el riesgo es bajo, podría ser necesaria una intervención, dependiendo de las condiciones laborales particulares y la frecuencia de las actividades realizadas en este puesto. Este bajo nivel de riesgo indica que las tareas asociadas con el raspado requieren menos esfuerzo físico o que las posturas adoptadas son menos perjudiciales para el cuerpo. Sin embargo, es importante no subestimar este tipo de riesgos, ya que, aunque el nivel de acción no es inmediato, a largo plazo las posturas forzadas y los movimientos repetitivos pueden generar efectos acumulativos en la salud de los trabajadores. En resumen, la metodología REBA destaca la importancia de una intervención inmediata en los puestos con riesgo alto, como el matador, y de una revisión

ergonómica en los demás puestos para prevenir futuros problemas de salud.

Discusión

Los resultados del presente estudio evidencian una alta prevalencia de sintomatología musculoesquelética en los operadores de la línea de porcinos del Camal Municipal de Riobamba, con un enfoque particular en la región dorsolumbar. Los hallazgos muestran que el 42,86% de los trabajadores reportaron dolor en esta área tanto en los últimos 12 meses como en los últimos 7 días, lo que sugiere que esta parte del cuerpo es altamente vulnerable a las condiciones laborales de estos operadores. Este dato coincide con la literatura que señala que las actividades que implican posturas forzadas y repetitivas, como las que se llevan a cabo en mataderos, tienden a generar altos niveles de estrés en la columna vertebral, particularmente en la región dorsolumbar (Morales Perrazo et al., 2017; Dicmary Aranguren, 2017).

El análisis realizado con la metodología REBA refuerza estos hallazgos al identificar un alto riesgo ergonómico en el puesto de matador de cerdos, con una puntuación de 10. Este riesgo se asocia principalmente a las posturas mantenidas de flexión del tronco y del cuello, así como al uso de fuerza física considerable en el proceso de matanza. Estos resultados coinciden con estudios previos que indican que las posturas de flexión extrema y la manipulación manual de cargas pesadas son factores de riesgo significativos para el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (Chávez Guerrero et al., 2016). Además, la metodología REBA identificó que tanto en el puesto de eviscerador como en el de raspador, los niveles de riesgo son menores, pero no por ello insignificantes, con puntuaciones de 4 y 3, respectivamente, lo que señala la necesidad de intervenciones

ergonómicas para evitar la acumulación de fatiga y la posible aparición de sintomatología musculoesquelética a largo plazo.

En términos de distribución por segmentos corporales, los datos reflejan que el hombro derecho es otra región afectada, con el 28,57% de los trabajadores reportando dolor en los últimos 12 meses y el 14,28% en los últimos 7 días. Estos resultados son consistentes con estudios que documentan una alta prevalencia de dolor en las extremidades superiores entre los trabajadores que realizan actividades repetitivas y que requieren una alta movilidad de los brazos (Pérez Vásquez, 2013). Específicamente, la flexión repetitiva del brazo derecho en el proceso de matanza y evisceración podría estar contribuyendo a esta prevalencia de dolor en el hombro derecho, lo cual subraya la importancia de realizar modificaciones en el diseño de las tareas o de proveer equipos que reduzcan la carga en esta extremidad.

El análisis sociodemográfico de la población estudiada también ofrece datos importantes para la interpretación de los resultados. La mayoría de los trabajadores tienen más de seis años de antigüedad laboral en el área de porcinos, lo cual indica una exposición prolongada a los mismos factores de riesgo ergonómico. Según López Poveda y Campos Villalta (2020), la acumulación de años en trabajos que implican posturas forzadas y movimientos repetitivos incrementa significativamente la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos crónicos, lo que puede estar ocurriendo en este caso. La edad también juega un papel importante, ya que el rango de 28 a 38 años es el más prevalente entre los trabajadores, lo que sugiere que las exigencias físicas de este tipo de trabajo están afectando a personas en su edad productiva.

La presencia de síntomas en ambos codos o antebrazos en un 14,28% de los trabajadores también merece atención. Si bien este porcentaje es menor en comparación con la región dorsolumbar, refleja la necesidad de analizar más profundamente los movimientos repetitivos y la carga estática en estas áreas. La automatización de ciertas tareas podría estar reduciendo los riesgos en algunas partes del cuerpo, pero aún se observa un impacto en las extremidades superiores, especialmente en los puestos de trabajo donde la manipulación manual es una parte integral del proceso, como el de eviscerador (Verdezoto Caiza, 2015).

A nivel internacional, estos hallazgos se alinean con estudios realizados en Europa y América del Norte, donde se ha reportado que entre el 20% y el 30% de los trabajadores experimentan algún tipo de dolor musculoesquelético relacionado con el trabajo (Chaves García, 2016; Morales Perrazo et al., 2017). Sin embargo, en países en vías de desarrollo, como Ecuador, la implementación de medidas preventivas sigue siendo limitada, lo que podría estar contribuyendo a una mayor prevalencia de estos trastornos en la región. El estudio subraya la necesidad de adoptar medidas preventivas más robustas, como rediseños ergonómicos en los puestos de trabajo y la implementación de pausas activas para reducir la fatiga acumulativa.

Los resultados del presente estudio confirman la urgencia de intervenciones ergonómicas en los puestos de trabajo evaluados, particularmente en el de matador, donde el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos es más alto. Además, se sugiere una revisión de las tareas que implican el uso repetitivo de las extremidades superiores para reducir la prevalencia de dolor en los hombros y antebrazos. La implementación de programas

de capacitación en ergonomía, junto con el rediseño de los puestos de trabajo y la adopción de equipos de asistencia mecánica, son estrategias clave para mejorar la salud ocupacional de los trabajadores y reducir los costos asociados a la pérdida de capacidad laboral y el ausentismo (Ortega Guevara, 2017; Pinto Ruiz, 2020).

Conclusiones

Los resultados de este estudio confirman la alta prevalencia de sintomatología musculoesquelética entre los operadores de la línea de porcinos del Camal Municipal de Riobamba, especialmente en la región dorsolumbar. Esta área fue reportada como la más afectada, con un 42,86% de los trabajadores que experimentaron dolor tanto en los últimos 12 meses como en los últimos 7 días. Este hallazgo es consistente con la literatura científica que señala que las actividades que requieren posturas forzadas, como la flexión prolongada del tronco y el cuello, aumentan significativamente el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en la columna vertebral. Estos resultados resaltan la importancia de priorizar las intervenciones ergonómicas en los puestos de trabajo con mayores exigencias físicas, como el de matador, que presenta un riesgo ergonómico considerablemente elevado.

El uso de la metodología REBA para la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo fue clave para identificar los niveles de riesgo en cada tarea. La puntuación más alta, registrada en el puesto de matador (10 puntos), refleja la necesidad de realizar cambios urgentes en las condiciones laborales para reducir el riesgo de lesiones. Si bien los puestos de eviscerador y raspador presentaron puntuaciones de riesgo menores (4 y 3 puntos, respectivamente), también es necesario

intervenir en estos roles para prevenir la acumulación de fatiga y posibles lesiones a largo plazo. La implementación de programas de prevención de trastornos musculoesqueléticos, basados en la reducción de posturas forzadas y en la mejora de las condiciones ergonómicas, resultaría esencial para mitigar estos riesgos.

Adicionalmente, la relación entre la antigüedad laboral y la aparición de síntomas musculoesqueléticos sugiere que la exposición prolongada a las mismas condiciones laborales incrementa el riesgo de desarrollar problemas crónicos de salud. Los trabajadores con más de seis años en el área de porcinos presentaron una prevalencia significativa de dolor en varias regiones del cuerpo, lo que refuerza la necesidad de implementar estrategias que reduzcan la carga física en estos puestos. El diseño de intervenciones como pausas activas, rotación de tareas y el uso de herramientas mecánicas de apoyo podrían contribuir a la disminución de la incidencia de trastornos musculoesqueléticos, mejorando la salud y bienestar de los trabajadores a largo plazo.

Se concluye que la ergonomía debe ser una prioridad en la industria cárnica, donde los riesgos laborales son elevados debido a la naturaleza repetitiva y físicamente demandante del trabajo. El rediseño de los puestos de trabajo, la capacitación en higiene postural, el uso de equipos ergonómicos y la supervisión constante de las condiciones laborales son medidas fundamentales para la protección de los trabajadores. Además, este estudio proporciona una base sólida para futuras investigaciones sobre la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en otros sectores laborales de alto riesgo, y se recomienda ampliar la muestra de estudio para

generalizar los hallazgos y fortalecer las estrategias preventivas en el sector.

Referencias Bibliográficas

- Arenas Ortiz, L., & Cantú Gómez, Ó. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo esqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de México*, 29(4), 370–379.
- Carballo Arias, Y. (2013). Temas de Epidemiología y Salud Pública. Tomo II *ResearchGate*, 2
- Chaves García, A. (2016). Evaluación de la Carga Física Postural y su Relación con los Trastornos Musculoesqueléticos. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 4(1), 22–25. <https://doi.org/10.18041/2322-634x/rcso.1.2014.4891>
- Chávez Guerrero, I., Zaldumbide Verdezoto, M., Lalama Aguirre, J., & Nieto Guerrero, E. (2016). Evaluación y control de riesgos ergonómicos con la herramienta REBA en una empresa productora de bebidas azucaradas y leche en polvo. *Dominio de Las Ciencias*, 2(3), 199–210.
- Chávez López, R., Preciado Serrano, L., Colunga Rodríguez, C., Mendoza Roaf, P., & Aranda Beltrán, C. (2009). Trastornos Músculo esqueléticos en Odontólogos de una institución pública de Guadalajara, México. *Ciencia y Trabajo*, March, 152–155. <http://www.seg-social.es/prdi00/groups/public/documents/binario/143942.pdf#page=7>
- Dicmary Aranguren, M. (2017). Evaluación ergonómica en el área de desposte de una empresa venezolana productora de cárnicos. *10(2016)*, 68–76.
- López Poveda, L., & Campos Villalta, Y. (2020). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y posturas forzadas en artesanos del calzado en Ambato-Ecuador Prevalence of musculoskeletal disorders and forced postures in shoe artisans. *Conecta Libertad*, 4, 43–51.
- Martínez, M., & Alvarado, R. (2017). Validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. *Revista de Salud Pública*, 21(2), 43. <https://doi.org/10.31052/1853.1180.v21.n2.16889>
- Morales Perrazo, A., Aldás Salazar, S., Collantes Vaca, S., & Freire, V. (2017). Ergonomía del trabajo de enfermeras en el manejo manual de pacientes con metodología REBA y MAPO. *Revista digital del medio ambiente ojeando la agenda*, 1–17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6105590>
- Moreno Flores, P. (2017). Nivel de prevalencia de trastornos músculo- esqueléticos relacionados a ergonomía y factores psicosociales en los odontólogos de la Policía Nacional del Ecuador del Distrito Metropolitano de Quito (*Vol. 4*).
- Ortega Guevara, R. (2017). Diseño de un manual de seguridad industrial en el centro de faenamamiento animal “Rancho Monterrey” (*Vol. 11, Issue 1*).
- Pérez Vásquez, E. (2013). Evaluación ergonómica manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas en el área de eviscerado de una empresa avícola. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3411>
- Pinto Ruiz, E. (2020). Posturas forzadas y trastornos músculo esqueléticos en empaques de la empresa termopack Gonzales Escobar Cia. Ltda. Quito-Ecuador. *Lcda.* 3974800, 1–5. <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3713/1/ArticuloEvaluaciondeposturasforzadas.pdf>
- Segarra Zenteno, E., Salinas Cueva, L., & López Crespo, G. (2018). Calidad de la canal de cerdos en la industria porcina de Ecuador. *Journal of Materials Processing Technology*, 2(2), 1–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001> <http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055> <https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006> <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024>

[0.1016/j.matlet.2019.127252%0Ahttp://d.x.
doi.o](https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252)

- Tixilema Chimborazo, A., & Castillo Carrillo, C. (2011). Plan de prevención de riesgos ergonómicos e higiene industrial en el camal frigorífico municipal de Ambato.
- Usiña Revelo, P. (2020). Evaluación de riesgos ergonómicos asociados a lesiones músculo-esqueléticas en el área de faenado de ganado mayor del camal frigorífico municipal de Ambato (CFMA)”. Universidad Técnica de Ambato.
- Venicio, J., Gonzales, V., Herrera, Y., Torres, B., & Damian, W. C. (2016). *Agroindustrial Science*. 6, 199–212.

- Verdezoto Caiza, M. (2015). Gestión técnica del riesgo ergonómico por posturas forzadas en el área de empaque de la planta de secos de la empresa Levapan del Ecuador S.A.
- Villar Fernández María. (n.d.). Posturas de trabajo: Academia



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Valeria Alejandra Cabezas Chiriboga, Aimee Vilaret Serpa, Karen Pamela Llerena Quishpe y María José Flores Acosta.

