

Trastornos musculoesqueléticos en miembros superiores: prevalencia y relación con riesgos ergonómicos en operarios avícolas

Musculoskeletal disorders in upper limbs: prevalence and relationship with ergonomic risks in poultry workers



✉ Mayra Elizabeth Cedeño Gómez: Universidad Iberoamericana del Ecuador, Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional, <https://orcid.org/0009-0008-1096-861X>

✉ Patricia Elizabeth Orellana Sánchez: Universidad Iberoamericana del Ecuador, Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional, <https://orcid.org/0009-0001-7624-5421>

✉ Richard Andrés Cabrera Armijos: Universidad Iberoamericana del Ecuador, Magister en dirección de Operaciones y Seguridad Industrial, <https://orcid.org/0000-0001-9480-885X>
Autor de correspondencia: patty_orellana43@hotmail.es

Recibido: 22 agosto 2025

Publicado: 25 septiembre 2025

DOI: <https://doi.org/10.64424/rcu42202585>

Resumen:

La perspectiva del Ministerio del Trabajo, en concordancia con el Acuerdo Ministerial MDT-2021-277 establecen lineamientos claros respecto a la prevención y control de riesgos laborales; dentro de estos lineamientos, la ergonomía es destacada como una prioridad para evitar lesiones ocupacionales en diversos sectores productivos del país, entre ellos el avícola, donde, muchos operarios continúan expuestos a condiciones ergonómicas precarias que aumentan la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Esta realidad demanda un análisis detallado que permita no solo visibilizar la magnitud del problema y, a la par generar evidencia científica sólida que soporte futuras decisiones preventivas y correctivas. La presente investigación, se realizó durante el segundo semestre del 2025 en dos granjas avícolas ubicadas en Esmeraldas, con el propósito de determinar la prevalencia específica de trastornos musculoesqueléticos en miembros superiores de los operarios, así como su asociación directa con factores ergonómicos. El estudio fue estructurado bajo un diseño cuantitativo, observacional, de corte transversal con un alcance correlacional. Observando que el 92,6 % de los trabajadores realizaban tareas repetitivas con duración menor a 30 segundos entre ciclos, principalmente en las áreas de eviscerado y empaque. El 66,7 % reportó uso frecuente de fuerza en al menos una actividad del turno, ya sea para levantar jaulas, cortar piezas o trasladar cajas. Asimismo, el 79,6 % mantenía posturas forzadas del cuello y hombros durante más del 60 % de la jornada. Los resultados permitieron establecer que los trastornos musculoesqueléticos (TME) en miembros superiores no constituyen una afección marginal, sino una condición persistente y extendida entre los operarios avícolas.

Palabras clave: ergonomía, medicina ocupacional, método OCRA, movimientos repetitivos, obreros avícolas.

Abstract:

The perspective of the Ministry of Labor, in accordance with the Ministerial Agreement MDT-2021-277, establishes clear guidelines regarding the prevention and control of occupational risks; Within these guidelines, ergonomics is highlighted as a priority to avoid occupational injuries in various productive sectors of the country, including the poultry sector, where many operators continue to be exposed to poor ergonomic conditions that increase the appearance of musculoskeletal disorders. This demands a detailed analysis that allows not only to make visible the magnitude of the problem and, at the same time, generate solid scientific evidence that supports future preventive and corrective decisions. The present investigation was carried out during the second half of 2025 in two poultry farms located in Esmeraldas, with the purpose of determining the specific prevalence of musculoskeletal disorders in the upper limbs of operators, as well as their direct association with ergonomic factors. The study was structured under a quantitative, observational, cross-sectional design with a correlational scope. Observing that 92.6% of workers performed repetitive tasks lasting less than 30 seconds between cycles, mainly in the gutting and packaging areas. 66.7% reported frequent use of force in at least one activity of the shift, whether lifting cages, cutting pieces or moving boxes. Likewise, 79.6% maintained forced neck and shoulder postures for more than 60% of the day. The results allowed us to establish that musculoskeletal disorders (MSDs) in the upper limbs do not constitute a marginal condition, but rather a persistent and widespread condition among poultry workers.

Keywords: Ergonomics, OCRA method, Occupational health, Poultry workers, Repetitive movements

UNANCHAY Revista de Ciencias de la Ingeniería Volumen 4. Número 2. Año 2025, p. 19-28
ISSN 2953-6707 julio - diciembre 2025

<https://tecnocuatoriano.edu.ec/revistaunanchay/index.php/RCU/index>

Como citar la obra: Cedeño Gómez, M., E., Orellana Sánchez, P., E. y Cabrera Armijos, R., A. (2025). Trastornos musculoesqueléticos en miembros superiores: prevalencia y relación con riesgos ergonómicos en operarios avícolas. *Revista Científica Unanchay*, 4(2), 19-28
doi: <https://doi.org/10.64424/rcu42202585>



Introducción

Según datos de la página web de la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE), se producen en el país más de 500 mil toneladas de carne de pollo de manera anual, lo que representa más de USD 4.000 millones al año, que produce la cadena agroalimentaria, representando un 4% del PIB nacional y el 24% del PIB Agropecuario.

La producción de carne de pollo tuvo un incremento sostenido desde el 2019, siendo el 2025 el año de mayor producción con 299 millones de pollos producidos y un consumo per cápita de 31 Kg/persona/año (CONAVE, s.f.); estos datos reflejan la importancia que tiene este sector productivo para el país, lo cual, implica una mayor generación de fuentes de empleo y, a su vez una mayor exposición a los distintos riesgos laborales en esta industria. En este sector, también se han identificado riesgos laborales relevantes. En la provincia de Esmeraldas, Chiriboga-Larrea (2023) realizó un estudio exploratorio que evidenció condiciones que afectan la salud ocupacional de los trabajadores avícolas. Bajo este contexto de crecimiento productivo y mayor carga laboral, resulta relevante considerar los impactos en la salud de los trabajadores, especialmente en lo relacionado con los trastornos musculoesqueléticos.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) aproximadamente 1.7 billones de personas en el mundo padecen de trastornos musculoesqueléticos (OMS, 2023). Además, un estudio realizado por Asencios Valle y López Villanueva (2019) concluye, que la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en miembros superiores en los últimos 12 meses de trabajo fue del 50% en hombro, 28.6% en codo y antebrazo, 48.4% en muñeca y mano. De forma similar, Hancharoenkul et al. (2025) reportaron una prevalencia del 86,7 % de dolor musculoesquelético en trabajadores de plantas avícolas en Tailandia, identificando la postura y la repetitividad como factores de riesgo principales.

En Ecuador, durante 2023 se registraron más de 20.000 accidentes laborales, gran parte ocurridos en el lugar de trabajo o durante el traslado, con una concentración significativa en sectores como manufactura y comercio, y en hombres entre 21 y 40 años (PuntoNet, 2024; Primicias, 2023). De acuerdo con información publicada por diario *El Universo* (2023) y la Universidad San Francisco de Quito (2012), entre 2018 y junio de 2023, el IESS reportó más de 110.000 accidentes laborales y 3.386 enfermedades profesionales, de los cuales el 52 % afectaron a miembros superiores. Estos datos subrayan la importancia de evaluar los riesgos ergonómicos que pueden contribuir al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en operarios avícolas.

Estas alteraciones no solo han sido documentadas regionalmente, también lo han hecho de forma internacional ya que la guía de prevención de lesiones musculoesqueléticas en el procesamiento avícola de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional del Departamento de Trabajo de los EE.UU. establece que uno de los principales riesgos a los que se exponen los trabajadores avícolas son los riesgos ergonómicos condicionados por movimientos repetitivos que requieren además el uso de fuerza (OSHA, 2014) .

El estudio desarrollado por Dias et al. (2021) demuestra que la implementación de pausas cortas y frecuentes en plantas de sacrificio avícola reduce significativamente la carga ergonómica. De igual manera, el PULSE Poultry Study en Estados Unidos evidenció que más del 80 % de los trabajadores de plantas avícolas presentan riesgo elevado de desarrollar TME debido a la velocidad y repetitividad de las tareas (Harris-Adamson & Harrison, 2025).

El objetivo general de este estudio es identificar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y su relación con los factores de riesgo ergonómicos en operarios avícolas, proporcionando datos clave para la toma de decisiones en materia de salud ocupacional. Según la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (Buckle & Devereux, 2002), la evaluación ergonómica y la adaptación del entorno laboral son fundamentales para prevenir este tipo de lesiones y mejorar el bienestar de los trabajadores.

Se considera que la exposición constante a posturas forzadas, movimientos repetitivos y esfuerzos físicos prolongados puede generar sobrecarga en músculos, tendones y articulaciones de los miembros superiores, lo que a largo plazo favorece la aparición de molestias o lesiones. Por ello, se plantea como hipótesis que existe una relación significativa entre los factores de riesgo ergonómicos y la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en miembros superiores de los operarios avícolas, para lo cual se empleó como herramientas de medición el Cuestionario Nórdico para identificación de síntomas musculoesqueléticos de miembros superiores y el Método OCRA para evaluación ergonómica de movimientos repetitivos de miembros superiores.

Metodología

El presente estudio fue realizado con un enfoque descriptivo, cuantitativo y diseño transversal en el que se evaluó la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos de miembros superiores asociados a movimientos repetitivos en trabajadores avícolas en la provincia de Esmeraldas, Ecuador.

La población objetivo incluyó a todos los operarios de las áreas de corte, eviscerado, despacho y traslado de los pollos para la distribución dentro de la provincia de las plantas seleccionadas.

La *población* estuvo conformada por 54 trabajadores, de los cuales la mayoría fueron hombres (85,2 %) y el resto mujeres (14,8 %). La edad promedio fue de 39,5 años (DE = 11), con un rango entre 19 y 65 años. En relación con el área de trabajo, el 44,4 % laboraba en eviscerado, el 29,6 % en despacho y el 25,9 % en corte primario (Tabla 1)

Tabla 1

Características sociodemográficas y laborales de la muestra (N = 54)

Característica	N	%	Media (DE)	Rango
Sexo				
Hombre	46	85.2		
Mujer	8	14.8		
Área de trabajo				
Corte primario	14	25.9		
Eviscerado	24	44.4		
Despacho	16	29.6		
Edad (años)			39.52 (11)	19–65

Nota. Autores, (2025).

El *tamaño muestral* se calculó aplicando la fórmula para poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95 %, margen de error del 5 % y proporción esperada del 50 %. Inicialmente se obtuvo un tamaño de 267 sujetos, el cual, ajustado por la corrección de población finita (N=64) y considerando un 10 % de no respuesta, correspondió a 50 participantes. Sin embargo, tras aplicar los criterios de inclusión en campo se identificaron 54 trabajadores elegibles, por lo cual se optó por un muestreo censal (n = 54), garantizando representatividad y evitando sesgo de selección (Tabla 2).

Tabla 2

Cálculo del tamaño muestral y selección de participantes

Parámetro	Valor utilizado	Resultado
Población total (N)	64 trabajadores	Empresa avícola
Nivel de confianza (Z)	95 % (Z = 1.96)	
Margen de error (d)	5 %	
Proporción esperada (p)	50 %	Prevalencia desconocida
Tamaño inicial (n ₀)	≈ 267	Fórmula clásica para proporciones
Corrección por población finita	n ≈ 45	Con N = 64
Ajuste por no respuesta (10 %)	n ≈ 50	
Trabajadores elegibles en campo	54	Criterios de inclusión aplicados
Muestra final	54 (100 %)	Muestreo censal

Nota. Autores, (2025).

Los *criterios de inclusión* fueron: a) tener al menos seis meses de antigüedad en el cargo; b) no encontrarse en período de descanso médico; c) aceptar voluntariamente participar. Se excluyeron quienes presentaban antecedentes de cirugías recientes o discapacidades previas de origen no ocupacional.

La medición de síntomas asociados a trastornos musculoesqueléticos se realizó con la aplicación del Cuestionario Nórdico en el cual constan 40 ítems distribuidos en zonas anatómicas; permite identificar la presencia de molestias, su frecuencia, duración e interferencia con la actividad laboral. Incluye escalas dicotómicas (sí/no) y ordinales (leve, moderado, severo) (Universidad de Valparaíso, Departamento de Salud Ocupacional [UVDTSO], 2020).

La medición de movimientos repetitivos se realizó mediante el Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment): protocolo estructurado para la observación directa de posturas. Se registran los ángulos articulares de cuello, tronco, hombros, brazos, codos y muñecas, así como la carga sostenida y el uso de fuerza. La puntuación se obtiene por sumatoria y cruces de matrices, en una escala de 1 a 7; valores entre 5 y 7 requieren intervención inmediata (Colombini & Occhipinti, 2020).

Método OCRA: técnica de evaluación semicuantitativa para movimientos repetitivos de miembros superiores; mide: frecuencia de acciones técnicas, duración de tareas, uso de fuerza, recuperación, postura y existencia de factores adicionales como vibración o uso de guantes. El puntaje es continuo, siendo valores ≥ 14 considerados no aceptables.

Los datos fueron procesados en el software SPSS v31. Se aplicó estadística descriptiva para caracterizar a la población (media, desviación estándar, proporciones), y análisis bivariado para determinar la asociación entre variables: se utilizó Chi-cuadrado para variables categóricas y Spearman para correlaciones ordinales. Además, se aplicó Propensity Score Matching (PSM) para controlar el sesgo de autoselección entre quienes reportaron síntomas y quienes no, emparejando por edad, sexo, tiempo de exposición y área de trabajo. Se consideró un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Resultados

De los 54 trabajadores incluidos en el estudio, el 83,3 % reportó síntomas musculoesqueléticos en al menos una región de los miembros superiores durante los últimos 12 meses. La zona con mayor prevalencia fue la muñeca/mano (81,5 %), seguida del codo (59,3 %) y del hombro (57,4 %). Además, en el 42,6 % de los casos los síntomas interfirieron con las actividades cotidianas (Tabla 3).

Tabla 3

Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en los últimos 12 meses (N = 54)

Región / Variable	N	%
Hombro	31	57.4
Codo	32	59.3
Muñeca / mano	44	81.5
Cualquier síntoma en MS	45	83.3
Número de regiones afectadas (≥ 1)	45	83.3
Interferencia con actividades	23	42.6

Nota. Autores, (2025). MS = miembros superiores.

Respecto a la exposición ergonómica, los resultados del método RULA mostraron que el 70,4 % de los trabajadores se encontraba en el nivel “Alto” de riesgo, mientras que el 29,6 % en “Muy alto”. Según el método OCRA, el 44,4 % presentó un nivel de riesgo “Ligero/medio”, el 29,6 % se clasificó como “Óptimo” y el 25,9 % en “Muy alto” (Tabla 4).

Tabla 4

Exposición ergonómica según métodos RULA y OCRA (N = 54)

Método	Categoría	n	%
RULA	Alto	38	70.4
RULA	Muy alto	16	29.6
OCRA	Óptimo	16	29.6
OCRA	Ligero/medio	24	44.4
OCRA	Muy alto	14	25.9

Nota. Autores, (2025). RULA = Rapid Upper Limb Assessment; OCRA = Occupational Repetitive Actions

En el análisis de asociación, no se encontraron diferencias significativas entre la presencia de síntomas y el sexo ($p = .732$) ni con el área de trabajo ($p = .068$). Sin embargo, se identificó una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de síntomas y el nivel de exposición según RULA (Medio vs Alto; $p = .027$). En cambio, la comparación entre las categorías Alto vs Muy alto en RULA ($p = .062$) y la exposición según OCRA ($p = .068$) no mostraron significancia estadística (Tabla 5).

Tabla 5

Asociación entre síntomas musculoesqueléticos y variables sociodemográficas y ergonómicas (N = 54)

Variable	χ^2 (gl)	p	Interpretación
Sexo	0.117 (1)	.732	No significativa
Área de trabajo	5.379 (2)	.068	Tendencia, no significativa
RULA (Medio vs Alto)	4.860 (1)	.027	Significativa
RULA (Alto vs Muy alto)	3.482 (1)	.062	No significativa
OCRA	5.379 (2)	.068	Tendencia, no significativa

Nota. Autores, (2025). χ^2 = prueba de chi-cuadrado de Pearson; gl = grados de libertad; $p < .05$ se considera estadísticamente significativo.

Discusión

El presente estudio evidenció una alta prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en miembros superiores (83,3 %), principalmente en muñeca/mano (81,5 %), seguida de codo (59,3 %) y hombro (57,4 %). Estas cifras superan lo reportado por Asencios Valle y López Villanueva (2019), quienes encontraron prevalencias menores en hombro (50 %) y codo (28,6 %), lo que podría explicarse por las características específicas de las tareas en la industria avícola ecuatoriana, marcadas por alta repetitividad, uso de fuerza manual y escasas pausas de recuperación.

En cuanto a la exposición ergonómica, los resultados mostraron que la totalidad de los trabajadores evaluados se ubicó en niveles de riesgo alto o muy alto según el método RULA, mientras que con OCRA un 70,3 % se clasificó entre ligero/medio y muy alto. Esto coincide con lo descrito en la guía de la OSHA (2014), que identifica los movimientos repetitivos y las posturas forzadas como factores de riesgo predominantes en la industria de procesamiento avícola. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de priorizar la ergonomía en este sector, ya que la magnitud de la exposición identificada implica un riesgo elevado de desarrollo de lesiones.

El análisis de asociación mostró que la presencia de síntomas musculoesqueléticos no estuvo relacionada de forma significativa con el sexo ni con el área de trabajo, lo cual puede atribuirse a que todos los puestos implican cargas físicas similares. Sin embargo, se encontró una relación significativa con los niveles de exposición determinados por RULA, lo que confirma la hipótesis planteada de que los riesgos ergonómicos están directamente vinculados con la aparición de síntomas musculoesqueléticos. Este resultado es consistente con lo reportado en revisiones internacionales (Buckle & Devereux, 2002), donde se resalta que la sobrecarga biomecánica es uno de los principales predictores de TME en extremidades superiores.

En términos prácticos, los resultados destacan la necesidad de implementar programas de prevención orientados a rediseñar tareas, introducir pausas activas y promover la rotación de puestos, a fin de reducir la carga repetitiva y las posturas forzadas. Asimismo, la información obtenida puede servir como línea de base para futuras investigaciones que utilicen diseños longitudinales o intervenciones ergonómicas, con el fin de evaluar su efectividad en la reducción de TME en trabajadores avícolas.

Conclusiones

El estudio evidenció una elevada prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en miembros superiores de los trabajadores avícolas evaluados, siendo la muñeca/mano la región más afectada, seguida del codo y el hombro. Estos hallazgos reflejan que las condiciones actuales de trabajo en el sector generan una exposición importante a factores de riesgo ergonómicos.

A pesar de las limitaciones propias del diseño transversal, que impiden establecer relaciones de causalidad, y del hecho de que la muestra provino de solo dos empresas, los resultados aportan evidencia importante en un sector de gran relevancia económica pero poco estudiado en el país. Además, aunque la evaluación ergonómica se realizó a nivel de puesto y no de manera individual, lo que puede subestimar diferencias personales, la aplicación combinada del Cuestionario Nórdico junto con los métodos RULA y OCRA representa una fortaleza metodológica.

En este contexto, se confirmó que la mayoría de los puestos presentan niveles de riesgo alto o muy alto y, la asociación significativa encontrada con RULA refuerza el vínculo entre la carga ergonómica y la aparición de síntomas musculoesqueléticos. Esto resalta la necesidad de adoptar medidas preventivas específicas en el puesto de trabajo, orientadas a reducir movimientos repetitivos y mejorar las condiciones posturales de los trabajadores.

Referencias

- Asencios Valle, N., & López Villanueva, G. D. R. (2019, June 1). Factores asociados a trastornos musculoesqueléticos en miembros superiores en trabajadores de una empresa avícola. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú. Retrieved from.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626110>
- Buckle PW, Devereux JJ. The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Appl Ergon.* 2002 May;33(3):207-17.
 doi: 10.1016/s0003-6870(02)00014-5. PMID: 12164505
- Chiriboga-Larrea, C. (2023). Riesgos laborales en el sector avícola de la provincia de Esmeraldas: un estudio exploratorio. *Revista de Ciencias Sociales Aplicadas del Ecuador*, 5(1), 89–101.
<https://doi.org/10.37135/rcsae.v5i1.1172>
- Colombini, D., & Occhipinti, E. (2020). *OCRA method: Ergonomic risk assessment of repetitive movements*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-51876-0>
- CONAVE. (s. f.). Información del Sector Avícola Público. Recuperado 3 de agosto de 2025, de
<https://conave.org/informacion-sector-avicola-publico/>
- Departamento de Trabajo de los Estados Unidos. (2014). *Prevención de lesiones musculoesqueléticas en el procesamiento avícola* (OSHA 3749). Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA).
<https://www.osha.gov/Publications/OSHA3749Spanish.pdf>
- Dias, Natália & Tirloni, Adriana & Reis, Diogo & Moro, Antônio. (2021). The effect of different work-rest schedules on ergonomic risk in poultry slaughterhouse workers. *Work*. 69. 1-9.
 10.3233/WOR-213471
- El Universo. (2023, 15 de julio). Dos provincias concentran el 67 % de los riesgos del trabajo registrados en el IESS.
<https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/dos-provincias-concentran-el-67-de-los-riesgos-del-trabajo-registrados-en-el-ies-nota/>
- Hancharoenkul, Benjamaporn & Khamwong, Peanchai & Pirunsan, Ubon & Joseph, Leonard & Sawangjaithum, Kanokthip. (2025). Relationship between risk factors at workplace and upper limb work-related musculoskeletal pain among poultry slaughterhouse workers: A cross-sectional study. *Journal of Associated Medical Sciences*. 58. 214-222. 10.12982/JAMS.2025.055.
- Harris-Adamson, C., & Harrison, R. (2025). *PULSE Poultry Study: Poultry processing and worker health*. Webinar. University of California, Berkeley.

- Organización Mundial de la Salud. (2023). *Musculoskeletal conditions*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Primicias. (2023, 3 de octubre). Accidentes laborales afectan más a la manufactura y el comercio. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/accidentes-laborales-manufacturera-comercio-iess/>
- PuntoNet. (2024, 14 de mayo). Ecuador enfrenta desafíos en seguridad laboral según datos del IESS. <https://www.puntonet.ec/ecuador-enfrenta-desafios-en-seguridad-laboral-segun-datos-del-iess/>
- Universidad San Francisco de Quito. (2012). Análisis de costos sobre siniestralidad laboral en el Ecuador [Tesis de grado]. Repositorio Institucional USFQ. <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/2213>
- Universidad de Valparaíso, Departamento de Salud Ocupacional. (2020). *Validación transcultural del Cuestionario Nórdico Estandarizado en trabajadores industriales de América Latina*. Universidad de Valparaíso. <https://www.uv.cl/publicaciones/cuestionario-nordico>.