



Revista de Ciencias Sociales

Depósito legal ppi 201502ZU4662
Esta publicación científica en formato
digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
• ISSN: 1315-9518 • ISSN-E: 2477-9431

Universidad del Zulia. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Vol. XXXII, No. ESPECIAL 13 **Enero-Junio 2026**

Revista de Ciencias Sociales

Esta publicación científica en formato
digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
ISSN: 1315-9518

Análisis biomecánico ocupacional: Biometría postural en trabajadores de granjas avícolas y sus consecuencias patológicas*

Neusa Arenas, Guillermo**
Benavides Flores, Karen Alejandra***
Ruíz Martínez, Sonia Elizabeth****
Caraguay Jácome, Kevin Fabricio*****

Resumen

Los aspectos en la salud de los trabajadores por movimientos biomecánicos, conllevan esfuerzo durante cada ciclo de trabajo por su biometría postural; el objetivo es identificar y evaluar las posturas y consecuencias patológicas en la salud de los trabajadores de las granjas avícolas del Ecuador. Las herramientas y métodos utilizados son de carácter descriptivo, cuantitativo y analítico, basados en la observación directa. La muestra se calculó en 1.477 trabajadores de diversas granjas avícolas; con el cuestionario nórdico y el programa del método OWAS, se especificaron los síntomas presentes y la estimación fisiológica por carga de trabajo. Se determinó que el 73,5% de los trabajadores presentaban dolor lumbar debido a la postura y movimiento manual de cargas, el 13,7% presentaban síntomas del manguito rotador derecho; mientras que el 12,8% presentaban síndrome del túnel carpiano. La carga postural física y los movimientos repetitivos biomecánicos se evidencian en relación con las patologías. Como conclusión, las patologías de tendinitis y bursitis, consideradas cuadros clínicos ocupacionales, resultan significativas en el ámbito avícola según las estadísticas de enfermedades profesionales. La intervención médica en el trabajo, el diseño adecuado y la implementación de ayudas mecánicas, constituyen escenarios claves de prevención para proteger la salud de los trabajadores.

Palabras clave: Ergonomía; biomecánica; patología; aves de corral; cuadro clínico ocupacional.

* Agradecimiento a las autoridades de la Universidad Técnica del Norte-UTN, Ibarra, Ecuador, por el apoyo y aprobación del proyecto de investigación: “Estudio de las Afecciones Patológicas por Exposición Ocupacional y su Impacto en la Producción en el Ecuador”; a los estudiantes de Ingeniería Industrial y la disponibilidad del laboratorio de Ergonomía e Higiene Ocupacional; a las instituciones: Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador-CONAVE; la Asociación de Médicos Veterinarios del Ecuador-AMEVEA y a las MiPYMES del sector avícola del Ecuador.

** Doctor en Fisiología de la Salud Ocupacional. Magister en Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial. Docente Investigador de Fisiología en Salud Ocupacional en la Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Imbabura, Ecuador. E-mail: gneusa@utn.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0699-1821>

*** Magister en Ingeniería Industrial, mención en Calidad y Productividad. Docente Investigadora de la Carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Imbabura, Ecuador, E-mail: kabenavidesf@utn.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5038-9980>

**** Magister en Salud Ocupacional. Docente Investigadora y Coordinadora de la Maestría Higiene y Salud Ocupacional en la Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Imbabura, Ecuador. E-mail: seruiz@utn.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1809-4813>

***** Magister en Higiene y Salud Ocupacional. Docente e Investigador de la Facultad de Ciencias de la Salud en la Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Imbabura, Ecuador. E-mail: kfcaraguayj@utn.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7990-9398>

Occupational biomechanical analysis: Postural biometry in poultry farm workers and its pathological consequences

Abstract

The health aspects of workers affected by biomechanical movements involve effort during each work cycle due to their postural biometrics. The objective is to identify and evaluate the postures and pathological consequences on the health of poultry farm workers in Ecuador. The tools and methods used are descriptive, quantitative, and analytical, based on direct observation. The sample consisted of 1,477 workers from various poultry farms. Using the Nordic questionnaire and the OWAS method software, the symptoms present and the physiological assessment based on workload were specified. It was determined that 73.5% of the workers presented with lower back pain due to posture and manual handling of loads, 13.7% presented symptoms of right rotator cuff injury, and 12.8% presented with carpal tunnel syndrome. Physical postural load and biomechanical repetitive movements are evident in relation to these pathologies. In conclusion, tendinitis and bursitis, considered occupational health conditions, are significant in the poultry sector according to occupational disease statistics. Medical intervention in the workplace, along with the proper design and implementation of mechanical aids, are key preventative measures to protect workers' health.

Keywords: Ergonomics; biomechanics; pathology; poultry; occupational clinical picture.

Introducción

No es habitual hablar de Salud Ocupacional en las empresas del sector agrícola, especialmente en los sectores de producción avícola (Chiriboga-Larrea, 2023). El desconocimiento del tema puede tener su origen en los programas académicos universitarios en seguridad y salud en el trabajo, al no abordar dentro de sus materias el componente de riesgo laboral en el sector avícola, pero aun así es necesario reconocer el poco conocimiento y preparación que tienen sobre el tema los profesionales y el personal dedicado a estas actividades avícolas.

Es difícil hablar de análisis laboral fuera de la perspectiva de los cambios recientes en el mundo industrializado, debido a la naturaleza de las actividades y condiciones laborales que han evolucionado significativamente en los últimos años en el sector avícola en Latinoamérica y más en cada proceso productivo (Castro et al., 2021). Es por ello, que la biomecánica ocupacional proporciona la base y herramientas para recopilar y evaluar

procesos biomecánicos, mejorar la eficiencia general de los trabajadores y prevenir lesiones relacionadas con el trabajo (Ruiz et al., 2022).

Con base a lo mencionado, existen varios aspectos del dolor musculoesquelético o Trastorno Musculoesquelético (TME) que son determinados por su exposición; el malestar es muy común, que en ocasiones desaparece en unos días, pues no se le da el tratamiento o la importancia adecuada como un cuadro clínico ocupacional. Para estos efectos, con el tiempo pueden generar o agravar la situación con una patología (Ron et al., 2023).

La creciente ocurrencia por TME en el ámbito laboral, el impacto social, así como el económico, representa una importante demanda de atención en los servicios médicos ocupacionales para la salud de los trabajadores con cuadros clínicos ocupacionales; pues es necesario establecer medidas de control a la salud que permitan encontrar instrumentos para la identificación del Factor de Riesgo (FR) para la aparición de TME. Por lo tanto, es importante generar acciones preventivas, tanto primarias como secundarias, que eviten

riesgos a la salud de los trabajadores o que conduzcan a una enfermedad ocupacional (Neusa et al., 2019; TuMeke Team, 2024).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), aproximadamente 1.710 millones de personas tienen trastornos Musculoesqueléticos-TME en todo el mundo. Estos TME se presentan con mayor cuadro clínico en la zona lumbar, pues son los de mayor prevalencia en el ámbito laboral con 568 millones de personas. Los TME son la principal causa de discapacidad en todo el mundo y más representativos en la zona lumbar con causa más representativas para las discapacidades en 160 países representados más en los trabajadores latinos (Saraguro et al., 2024).

Por lo tanto, los trastornos limitan gravemente movilidad y destreza, lo que conduce a una jubilación anticipada, pues es el nivel más bajo de bienestar y una menor capacidad para participar en la sociedad (Rujano et al., 2025). Así, los estudios antropométricos permiten identificar los requerimientos físicos necesarios a considerar al momento de diseñar equipos, herramientas, espacios, estaciones de trabajo y otros elementos adecuados para una población objetivo (Ron, 2022).

En la mayoría de las granjas avícolas los procesos de crianza de pollos de engorde son diferentes, estos procesos marcan la diferencia en la recepción de pollitos BB en cada granja o en cada proceso de producción del galón avícola (Coello et al., 2023). Cada proceso productivo de pollo de engorde, las actividades y tareas a realizar por los trabajadores están involucradas en diferentes aspectos de exposición ocupacional (Neusa y Argoti, 2023). Durante la investigación es fundamental para preservar la salud de los trabajadores de las granjas avícolas, garantizar la inocuidad de los efectos que pueden generar una patología de origen laboral.

Lo anterior se centra en la prevención, identificar el FR, y controlar los FR derivados por la actividad avícola, con referencia a patologías o cuadros clínicos ocupacionales de lumbalgia, síndrome del túnel carpiano y manguito rotador, permitiendo disminuir la

alta prevalencia de síntomas que involucran aspectos sociales, personales y afectación laboral en cada proceso productivo en el sector avícola. Para el estudio se proyecta evaluar el impacto socioeconómico y variables sociolaborales, las cuales se recogen en las historias clínicas laborales, encuestas y metodologías aplicables a los trabajadores.

1. Metodología

Durante la investigación por observación directa, se diseñó de manera analítica y descriptiva, relacionando varios aspectos metodológicos tanto cualitativos como cuantitativos, para determinar de forma anónima y voluntaria en cada uno de los trabajadores de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) de los sectores de producción avícola; el cálculo de la muestra es finita de acuerdo con Díaz-Rodríguez et al. (2007).

El estudio se realizó con un estimado de 7.547 trabajadores de las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Guayas y Oro, de donde se obtuvieron 1.477 trabajadores de las diferentes granjas de producción avícola del Ecuador. El muestreo permitió identificar la población de microempresarios en producción avícola y estimar el número de productores por provincia (Ergo/IBV, 2022).

Con base en los datos del Cuestionario Nórdico (NC) (Laguerre, 2019), la edad promedio se define entre 19 y 60 años según el género, es decir, el 83,2% son hombres, frente al 16,8% de mujeres. De esta manera, mediante la participación voluntaria y cumplimiento por escrito bajo el uso exclusivo de datos epidemiológicos y confidenciales por cada uno de los trabajadores con fines de estudio durante la investigación poblacional y legalización.

Por parte de los administradores de las granjas avícolas (*In-Situ*), se seleccionó a los trabajadores de los diferentes galpones avícolas, así como cada una de las tareas a realizar durante los procesos de crianza, tomando en cuenta diversos aspectos de la antropometría como: Género, edad, etnia,

peso, masa corporal, entre otros, y la jornada laboral, estableciendo años de antigüedad en el cargo (Ojeda et al., 2021).

Lo anterior permite verificar si han tenido algún tipo de incapacidad, ya sea mayor o menor al promedio de días establecidos por las autoridades en seguridad social en los últimos diez (10) días. Por lo tanto, es necesario examinar criterios de exclusión donde el trabajador haya sido trasladado en los últimos días a otra área como medida de control médico laboral, por síntomas musculares o patología crónica diagnosticada al momento de la atención médica (Mendoza et al., 2022; Regalado et al., 2023).

La estimación postural biomecánica por carga física se identifica mediante el método OWAS (*Ovako Work Posture Analyzing System*) (Iqbal et al., 2021). Este es un método de observación directa de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante la tarea a intervalos regulares (Medina et al., 2023). Fue desarrollado entre 1974 y 1978 por la empresa Ovako Oy junto con el Instituto Finlandés de Salud Ocupacional e Industria, es particularmente sensible a los riesgos musculoesqueléticos por exposición (Marzo e Iniesta, 2019; VDC Internacional, 2021).

1.1. Aspectos anatómicos

Al definir el método que permita aspectos anatómicos del cuerpo como partes entre cabeza, tronco, espalda, brazos, miembros inferiores y postura corporal (González-Valenciano et al., 2024), cada uno se especifica por medios codificados e individuales, de esta manera, el análisis para el manejo y manipulación de la carga postural, dependerá de los ciclos de trabajo durante el día, ejecutándose con ambas manos y la parte antropométrica y biomecánica. Al considerar los tipos de agarres al realizar la fuerza para levantar la carga (40kg), se analiza el movimiento biomecánico, destacando tanto los miembros superiores como con los inferiores.

Cada método permite evaluar la actividad musculoesquelética causada tanto

por posturas dinámicas como estáticas o, en muchos casos, cambios repentinos e inesperados tanto en el movimiento como en la postura. El resultado se determina según el Nivel de Riesgo (NR) (Carro y Sarmiento, 2022), que corresponde a la magnitud del riesgo obtenida de la multiplicación entre el nivel de probabilidad y el nivel de consecuencia (De La Guardia y Ruvalcaba, 2020), este se puede generar durante el movimiento biomecánico, determinando el Nivel de acción requerida (Nar) y la urgencia de la intervención tanto ergonómica como médico-laboral.

1.2. Estimación de TME

Los TME relacionados con el trabajo constituyen el problema de salud laboral más común (Ron et al., 2023). Por lo tanto, son los más relevantes para abordar en la ergonomía. Con base en el Cuestionario Nórdico (NQ), el análisis permite identificar síntomas musculoesqueléticos de origen ocupacional, en el marco de las ciencias técnicas ergonómicas y la prevención en salud ocupacional, se identifican cuadros clínicos ocupacionales iniciales que pueden estar afectando al trabajador, aunque todavía no constituyen una patología diagnosticada ni han sido consultados con un médico (Enríquez-Navascués y Aguirre-Allende, 2022).

1.3. Procesamiento de datos

Con base a la información (*In-Situ*) de cada una de las granjas avícolas de estudio, el procesamiento de datos ergonómicos definió un análisis organizacional de información en cada una de las evaluaciones ergonómicas, permitiendo identificar el FR, para proponer mejoras en las áreas o estaciones de trabajo.

Para el estudio se definieron como recolección de datos: a) Posturas por exposición al trabajo en inclinaciones ángulos articulares; b) Fuerzas aplicadas por empuje, tracción y carga levantada; y, c) Frecuencia por duración de movimientos.

1.4. Condiciones ambientales físicas por ruido, vibración, iluminación, temperatura

Durante las encuestas por molestia patológica de TME en los trabajadores, se permite evaluar con el programa *ErgoSoft-Pro* 5.0-2021 (Ergo/IBV, 2019). En estas variables cualitativas se mostraron análisis con base en los datos mediante medidas de tendencia tanto del dígrafo central como la medida asociada entre variables. Por lo tanto, se utilizó el dividendo de pendientes como resultados analíticos y sintéticos.

2. Resultados y discusión

Al calcular el resultado del diagnóstico inicial con la herramienta del Cuestionario Nórdico-Cn Estandarizado de Kuorinka (Braulio-Narváez et al., 2025), en cada uno de los trabajadores, se tomó como efecto que se tolera el dolor tanto en los miembros superiores como en los inferiores. Según el

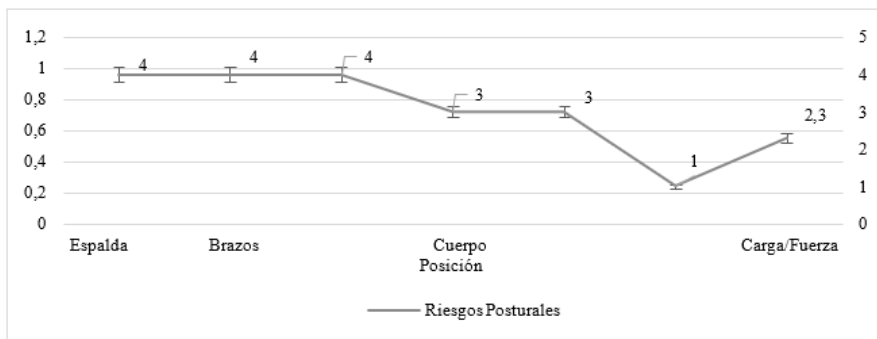
contexto y los resultados del Cn estandarizado, los síntomas de lumbalgia se especifican en un $p > 67,5\%$. Sin embargo, la zona anatómica y biomecánica donde se presenta principalmente el cuadro clínico es la espalda, seguida de los miembros superiores y, en menor medida, de los miembros inferiores.

Estas sintomatologías musculoesqueléticas se relacionan con el promedio de ciclos de trabajo por repetitividad. En cuanto a los efectos, se observó que el $p > 46,3\%$ de los trabajadores no presentó morbilidad ni días de incapacidad; mientras que el $p < 24,2\%$ tuvo incapacidad de dos a tres días. Para determinar la Fuerza y Riesgos de exposición, se aplica la siguiente fórmula $Fz \times FzR = NR$, donde: Fz = Fuerza de aplicada (en un eje, normalmente vertical); FzR = Fuerza por resistencia (lo que el cuerpo debe contrarrestar); NR = Nivel de riesgo-Nr (o número por riesgo). En la Tabla 1 y Gráfico I, es aplicable el método cualitativo, pues fue posible determinar diferentes aspectos para la aparición de sintomatología por TME relacionados con el trabajo:

Tabla 1
Datos introducidos por FR del Cuestionario Nórdico (Cn)

Zona del Cuerpo	Situación	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Riesgos Posturales
Espalda	Inclinado y de lado	6	34,3	4
	Los dos bajos	1	16,67	4
Brazos	Uno en servicio	4	66,67	4
	Pierna de apoyo doblada	4	66,67	3
Posiciones del Cuerpo	> De rodillas	3	46,2	3
	≥ Inclinación de rodillas	2	33,33	1
Carga/Fuerza	Más de 20 kg.	6	91,3	2,3

Fuente: Elaboración propia, 2026.



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Gráfico I: Datos estadísticos de estimación de frecuencia mediante Cn biomecánico

Como resultados antropométricos representados en la Tabla 2, se definen indicadores como: Edad media en Años, media, Rango, Mediana, Rango Intercuartil (Q), Peso

Corporal e Índice de Masa Corporal, con un promedio el $p < 45,4\%$ adquiere obesidad o sobrepeso; mientras que la mayoría tiene un índice de masa corporal (IMC) del $p > 54,6\%$.

Tabla 2
Ejemplo de Cálculos antropométricos

Parámetros	Estimación
Años de edad	
Media + ED	31,8 + 8,3
Rango	20 - 54
Mediana	30
Rango Intercuartil (Q)	25 - 35
Peso corporal	
Media + ED	78,1 + 12
Rango	60 - 104
Mediana	79
Rango Intercuartil (Q)	69 - 87
Índice de Masa Corporal	
Peso normal	46,3%
Sobrepeso	32,9%
Obesidad	17,2%

Fuente: Elaboración propia, 2026.

La evaluación permitió definir aspectos como: La carga física mediante biometría postural basada en el método OWAS identifica que; “en función del movimiento musculoesquelético por manipulación y carga

física postural, el NR es alto según riesgo”, en la Tabla 3, se determina el número de posturas por ciclo anatómico de movimiento corporal; mientras que en la Tabla 4, se definen aspectos de NR por postura que representan un riesgo

de 4 puntos, tomado como porcentaje de la frecuencia (Fz) y frecuencia relativa (FzR) para el grupo de trabajadores agrupados p >99,3%.

Tabla 3
Resultados de la evaluación de riesgos (Er): por nivel de riesgo (NR)

Riesgos	No. de posiciones	%, Carga de trabajo
4	6	p >99,3%.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 4
Definir aspectos de NR por postura representa un riesgo de 4 puntos

RIESGOS	POSICIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Normal	Se incluyen todas las tareas sin riesgo de lesión musculoesquelética. No se requieren medidas correctivas.
2	Posturas de ligero riesgo	Se requieren modificaciones al proceso, pero no de inmediato.
3	Posturas de alto riesgo	La tarea debe rediseñarse lo antes posible.
4	Posturas de Riesgo Extremo	En estos las medidas deben ser urgentes ya que la situación es intolerable.

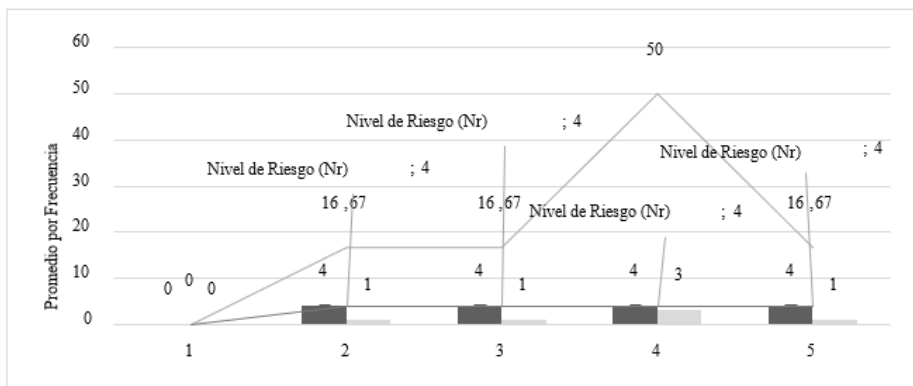
Fuente: Elaboración propia, 2026.

Por lo tanto, las evaluaciones cualitativas indicaron que para el 87,9% de los trabajadores del sector avícola el NR es Alto (Cajamarca-Rivadeneira y Campos-Murillo, 2025). En la Tabla 5 y además, Gráfico II, la intervención laboral preventiva para mejorar la calidad de vida y las condiciones de trabajo requiere “la necesidad de mejorar los tiempos de ciclo y el diseño del trabajo”.

Tabla 5
Análisis de resultados según combinaciones de biometría postural

Código de Postura				Frecuencia	Frecuencia Relativa	Nivel de Riesgo (NR)
Movimiento hacia atrás	Brazo	Posición	Carga			
4	1	7	3	1	16,67	4
4	3	5	3	1	16,67	4
4	2	5	3	3	50,00	4
4	2	7	3	1	16,67	4

Fuente: Elaboración propia, 2026.



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Gráfico II: Datos de estimación estadística del NR: Análisis realizado en el laboratorio de Ergonomía e Higiene Ocupacional CINDU UTN/2024

Como análisis de una variable entre carga postural y biomecánica postural, se utilizó el método OWAS que define la presencia sintomatológica por TME, mediante datos analíticos y sintéticos del estadístico

Chi-cuadrado de Pearson (χ^2) (Briones, 2022). En la Tabla 6, personalizada a modo de estudio y bajo observación directa, se obtiene la existencia entre las variables.

Tabla 6
Análisis de resultados según combinaciones de biometría postural

TME	Método OWAS			Total (100%)	P	X ²
	Bajo n (%)	Medio n (%)	Alto n (%)			
Si	8p (33,3)	16p (66,7)	0	24	0,463	1,533p
No	10p (41,7)	13p (54,2)	1p (4,2)	24		

Nota: * TME: Trastornos Músculo-Esqueléticos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Al evaluar el FR por TME en cada uno de los procesos sistemáticos de identificar, analizar y estimar los factores de riesgo presentes en los trabajadores de las granjas avícolas, se evidenció dolor lumbar, síndrome del túnel carpiano y tendinitis. Estos se centran principalmente, en tareas que involucran: movimientos repetitivos, uso de fuerza excesiva, manipulación manual de cargas, vibraciones y posturas forzadas o estáticas.

En las instalaciones, áreas o estaciones de trabajo en las granjas avícolas, se desarrollan diversos procesos productivos con

una población considerable a nivel nacional. La población de avicultores es variable según el tiempo de servicio a corto, mediano o largo plazo. Esto permitió la posibilidad de identificar con precisión el factor de riesgo (FR) en los trabajadores (Gómez et al., 2023).

En la muestra finita de 1.477 avicultores calculada durante la investigación transversal, las edades promedio estuvieron entre 20 y 30 años, obteniendo rangos fuera de los grupos con mayores hábitos de calidad de salud. La estimación del FR mediante la metodología OWAS, aplicada a la exposición a la carga

biomecánica postural, evidenció que las posturas forzadas con aplicación de fuerza se presentan principalmente en las actividades de levantamiento manual de 45 kg. Por lo tanto, se requiere un desarrollo postural biométrico funcional (ver Figura I), puesto que

el nivel de riesgo (RL) más alto identificado se corresponde con la escala de factores de riesgo (RF) asociada a la exposición a la carga biomecánica postural durante las tareas realizadas por los avicultores (Enríquez-Navascués y Aguirre-Allende, 2022).

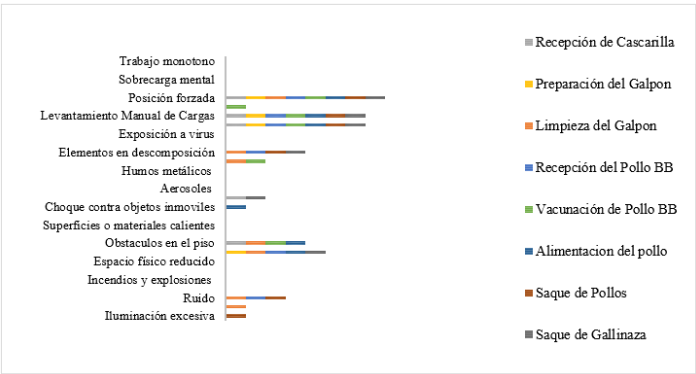


Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura I: Actividad postural biomecánica, colocación del alimento en los comederos de la nave en sentido longitudinal y transversal

En los resultados de la investigación por patología ocupacional, las causas se evidencian como datos que permiten identificar orígenes que trascienden un simple cuadro clínico

ocupacional, puesto que están directamente relacionados con la alta exposición durante la jornada laboral y los ciclos de trabajo, como se observa en el Gráfico III.



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Gráfico III: Definición de los FR disergonómicos por actividad

Sin embargo, se destaca que más del $p > 73,5\%$ de los trabajadores de almacén presentan trastornos musculoesqueléticos (TME) asociados principalmente a dolor de espalda; un $p < 13,7\%$ reporta síntomas ocupacionales vinculados al dolor cervical y al síndrome del manguito rotador; mientras que un $p < 12,8\%$ presenta síndrome del túnel carpiano. En consecuencia, las causas patológicas de origen ocupacional se manifiestan en cuadros clínicos derivados de la carga interna de trabajo, afectando de manera significativa la salud laboral. Estas causas de TME están determinadas principalmente por el control insuficiente de los factores biomecánicos, los cuales facilitan las patologías musculoesqueléticas.

Los TME deben ser una perspectiva psicosociológica, como se relaciona en el ámbito de esta investigación, dejando abiertos, para futuros estudios en trabajadores de granjas avícolas, otros factores por exposición biomecánica o ergonomía geométrica, tanto a nivel fisiológico, genético, social o psicosocial de grupo, entre otros.

Conclusiones

Durante el estudio representó un interés el determinar y discutir los efectos patológicos en los trabajadores de granjas avícolas, dedicadas a la cría de pollos de engorde y comercialización de carne. Por tanto, la carga física es un conjunto de elementos físicos o biomecánicos a los que está sometido el trabajador agrícola a lo largo de la jornada laboral.

La evaluación ergonómica o los Factores Humanos-FH, demostró que, los galponeros están expuestos a un FR del NR por TME medio a alto, especialmente en zonas lumbares, hombros y extremidades tanto superiores, como inferiores, debido a la manipulación manual de cargas-MMC, posturas forzadas-PF y movimientos repetitivos-MR.

Estas actividades por cada una de las tareas a realizar, se definen críticas como: Recolección y transporte de carga al hombro

y movimientos repetitivos, con quintales de alimento con un peso promedio de 20–40 kg; Recolección manual de huevos por postura forzada con flexión lumbar y extensión de hombros; y, Limpieza e higiene de galpones, que implica posturas forzadas, prolongadas e inadecuadas con movimientos biomecánicos.

Al observar las sintomatologías por TME frecuentes entre los galponeros y trabajadores, presentan fatiga en hombros, dolor lumbar, y molestias en muñecas, lo que define a un cuadro clínico ocupacional con FR identificados. Pues la falta de ayudas tanto mecánicas, como la rotación de tareas y pausas activas, ha aumentado la probabilidad de lesiones osteomusculares a corto y mediano plazo.

Con base a los datos anteriores se concluye, que es necesario la implementación de un control con medidas preventivas a la salud laboral en los trabajadores de los sectores productivos avícolas, que defina aspectos correctivos inmediatos, como: Implementar un programa de Sistema de Vigilancia Epidemiológica con énfasis en biometría postural y exámenes médicos específicos de columna, síndrome del túnel del carpió, y manguito rotador; formación y capacitación en técnicas ergonómicas seguras para la manipulación de cargas; y, el uso de elementos rodantes como carretillas o dispensadores automáticos para el manejo de alimento.

Estas recomendaciones técnicas de las ciencias ergonómicas y factores humanos, han mejorado la eficiencia y productividad en las granjas avícolas, pues incrementa el desempeño en los trabajadores de cada granja, permitiendo desarrollar un compromiso y beneficio económico para la organización.

Por otra parte, el uso de ayudas mecánicas redujo la manipulación manual de cargas (MHL), lo que mejoró los procesos productivos. Además, se definió el programa de salud ocupacional con la mayoría de los microempresarios del sector avícola, médicos del trabajo, técnicos de SST y trabajadores, con énfasis en el sistema de vigilancia epidemiológica (SVE) en traumatología, como un examen ocupacional específico. Cada

revisión de salud ocupacional y ergonómica, permite el desarrollo de otras opciones de medicina ocupacional como la fisiología ocupacional en la fuerza laboral del sector avícola.

Finalmente, con base en los resultados técnicos y metodológicos, se determinó que el seguimiento de las actividades laborales del sector avícola, realizado en todas las regiones del país, junto con la difusión y socialización del trabajo desarrollado, los profesionales que atienden las patologías propias de este sector, aportó información valiosa en un marco de interés preventivo, político y social dentro de las organizaciones avícolas, con la posibilidad de desarrollar estudios de investigación más amplios para su presentación en el campo de las ciencias ergonómicas.

Referencias bibliográficas

- Braulio-Narváez, A. B., Escobar-Paspuel, A. B., y Trujillo-Jaramillo, C. A. (2025). Evaluación del riesgo biomecánico y análisis TME mediante el Cuestionario Nórdico en el personal de salud. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada Yachasun*, 9(16), 1449-1459. <https://doi.org/10.46296/yc.v9i16.0655>
- Briones, W. R. (2022). Constructos teóricos para el diseño de un modelo sistémico. *Journal of Science and Research*, 7(2), 1285-1303. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7782409>
- Cajamarca-Rivadeneira, R. E., y Campos-Murillo, N. del C. (2025). Prácticas de higiene y bioseguridad en la prevención de enfermedades ocupacionales, sector avícola, Naranjal-Ecuador. *Journal Scientific MQRInvestigar*, 9(1), 1-27. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.1.2025.e301>
- Carro, J., y Sarmiento, S. (2022). El factor humano y su rol en la transición a Industria 5.0: una revisión sistemática y perspectivas futuras. *Entreciencias: Dialogos en la Sociedad del Conocimiento*, 10(24), 1-18. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2022.24.81727>
- Castro, S. R., Yandún, E. D., Freire, L. F., y Albán, M. G. (2021). Gestión del talento humano: Diagnóstico y sintomatología de trastornos musculoesqueléticos evidenciados a través del Cuestionario Nórdico de Kuorinka. *Innova Research Journal*, 6(1), 232-245. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n1.2021.1583>
- Chiriboga-Larrea, G. A. (2023). Effects on the health of workers in a poultry farm. *Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas*, 3(3), 2-8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10048535>
- Coello, R., Salazar, M. D. L., Cushicóndor, D., y Ortega, E. (2023). Vulnerabilidad en población humana y equina a los arbovirus silvestres en sectores rurales agropecuarios. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIX(7), 433-444. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i.40476>
- De La Guardia, M. A., y Ruvalcaba, J. C. (2020). La salud y sus determinantes, promoción de la salud. *Journal of Negative & no Negative Results*, 5(1), 81-90. <https://doi.org/10.19230/10.19230/jonnpr.3215>
- Díaz-Rodríguez, N., Garrido-Chamorro, R. P., y Castellano-Alarcón, J. (2007). Metodología y técnicas. Ecografía: principios físicos, ecógrafos y lenguaje ecográfico. *SEMERGEN - Medicina de Familia*, 33(7), 362-369. [https://doi.org/10.1016/S1138-3593\(07\)73916-3](https://doi.org/10.1016/S1138-3593(07)73916-3)
- Enríquez-Navascués, J. M., y Aguirre-Allende, I. (2022). Concepto de factor de riesgo como medida de asociación y efecto: tipos y utilización. *Cirugía Española*, 100(10), 652-655. [https://doi.org/10.1016/S0014-2622\(22\)00000-0](https://doi.org/10.1016/S0014-2622(22)00000-0)

- doi.org/10.1016/j.ciresp.2021.10.003
- Ergo/IBV (23 de junio de 2019). Riesgos disergonómicos: qué son y cómo prevenirlos. *Ergo/IBV*. <https://acortar.link/kp5yjs>
- Ergo/IBV (23 de julio de 2022). Ergo/IBV ergonomic risk assessment software. *Ergo/IBV*. <https://www.ergoibv.com/en/>
- Gómez, A. R., Espín, L. S., Ramos, G. G. (2023). Diferencias de edad en los accidentes de trabajo: Estudio transversal en asalariados del Ecuador. *Revista de Ciencia Sociales (Ve)*, XXIX(2), 444-455. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i2.39987>
- González-Valenciano, G. D. L. M., Sifuentes-Ocueda, A. T., y Zúñiga-Espinoza, N. G. (2024). Prácticas organizacionales generadoras de engagement en una microempresa metalmecánica en Durango – México. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXX(E-10), 597-611. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i.42862>
- Iqbal, M., Angriani, L., Hasanuddin, I., Erwan, F., Soewardi, H., y Hassan, A (2021). Working posture analysis of wall building activities in construction works using the OWAS method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1082, 012008. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1082/1/012008>
- Laguerre, J. (2019). La tendinitis laboral, riesgos ergonómicos. *Revista San Gregorio*, (35), 156-171. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i35.933>
- Marzo, M., e Iniasta, E. (2019). La relación entre bienestar y rendimiento laboral: compartimos experiencias de empresa. En E. M. Lira (Coord.), *Libro de actas del I Congreso Internacional de Psicología de Organizaciones Saludables* (pp. 49-50). Universidad de Zaragoza.
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., y Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación* Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Mendoza, Á. A., Vera, L. S., y Zambrano, G. T. (2022). Patologías asociadas a la actividad laboral: Una visión desde la salud ocupacional. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 8(3), 735-745. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2954>
- Neusa, G., Alvear, R. R., Cabezas, E. B., y Jiménez, J. F. (2019). Riesgos disergonómicos: Biometría postural de los trabajadores de plantas industriales en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXV(E-1), 415-428. <https://doi.org/10.31876/rcs.v25i1.29632>
- Neusa, G., y Argoti, C. E. (2023). *Ergonomía en las granjas de producción avícola*. Ediciones la U.
- Ojeda, R. N., Barrera, J. L., y Mul, J. (2021). Calidad de vida laboral en hospitales privados del sureste mexicano. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(3), 139-153. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i3.36761>
- Organización Mundial de la Salud - OMS (8 de febrero de 2021). Trastornos musculoesqueléticos. *Organización Mundial de la Salud*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Regalado, G. N., Regalado, K. G., Arevalo, J. A., y Escalona, D. (2023). Musculoskeletal disorders associated with occupational activity. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 3, 441. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i3.36761>

- doi.org/10.56294/saludcyt2023441
- Ron, M. (2022). Aplicaciones de la antropometría de mano con fines ergonómicos. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico*, 9(17), 41-42. doi:<https://doi.org/10.29057/escs.v9i17.7671>
- Ron, M., Pérez, A., y Hernández-Runque, E. (2023). Health risk level and prediction of musculoskeletal pain in teleworkers: A matrix approach. *Rehabilitation and Sports Medicine*, 3, 40. <https://doi.org/10.56294/ri202340>
- Ruiz, A. S., Becerra, M. F., Islas, V. L., Hernández, V., García, N. E., y Téllez, P. (2022). Identificación del nivel de riesgo ergonómico por manejo de cargas y movimientos repetitivos en industria alimentaria. *Lux Médica*, 17(51). <https://doi.org/10.33064/51lm20223507>
- Rujano, M. L., Delfín, C., Nuñez, O., y De la Rosa, Y. (2025). Impacto en la salud mental, física y social de los trabajadores agrícolas en México. *Revistas de Ciencias Sociales (Ve)*, XXXI(E-11), 125-137. <https://doi.org/10.31876/rcs.v31i.43989>
- Saraguro, V. R., Navarrete, E. D., y Benavides, K. A. (2024). Prevalencia patológica por movimientos repetitivos en el personal de Cajeros de Entidades Bancarias en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXX(3), 476-488. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i3.42690>
- TuMeke Team (2024). Las 10 lesiones ergonómicas más comunes en el lugar de trabajo y cómo prevenirlas. *Tumeke Ergonomics*. <https://www.tumeke.io/es-mx/updates/the-10-most-common-workplace-ergonomic-injuries-and-how-to-prevent-them>
- VDC Internacional (7 de junio de 2021). Consecuencias de no aplicar la Ergonomía laboral. *VDC Internacional*. <https://vdcinternacional.com/consecuencias-no-aplicar-la-ergonomia/>