



**Evaluation of Ergonomic Conditions and Their Relationship
with Musculoskeletal Injuries in Workers at the “Buena
Ventura” Banana Plantation, La Maná-Cotopaxi**

**Evaluación De las Condiciones Ergonómicas y su Relación
con las Lesiones Musculoesqueléticas en Trabajadores de
la Finca Bananera “BUENA VENTURA”, La Maná-Cotopaxi**

Para citar este trabajo:

Cando Alcivar, M. A. ., & Bustillos Molina , I. T. . (2025). Evaluación De las Condiciones Ergonómicas y su Relación con las Lesiones Musculoesqueléticas en Trabajadores de la Finca Bananera “BUENA VENTURA”, La Maná-Cotopaxi. *Star of Sciences Multidisciplinary Journal*, 2(2), 1-15. <https://doi.org/10.63969/5p4qe795>

Autores:

Manuel Anthony Cando Alcivar

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Quevedo - Ecuador

mcandoa2@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-0700-7955>

Irene Teresa Bustillos Molina

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Quevedo - Ecuador

ibustillos@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8647-7077>

Autor de Correspondencia: Manuel Anthony Cando Alcívar, mcandoa2@uteq.edu.ec

RECIBIDO: 15-Noviembre-2025

ACEPTADO: 29-Noviembre-2025

PUBLICADO: 13-Diciembre-2025



Resumen

El presente estudio evalúa la relación entre las condiciones ergonómicas de trabajo y la aparición de lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores de la finca bananera “Buena Ventura”, ubicada en el cantón La Maná, provincia de Cotopaxi. La actividad bananera implica tareas físicamente exigentes como el corte, acarreo, desmane, lavado y empaque, que exponen a los trabajadores a posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas. La investigación adopta un enfoque cuantitativo, con diseño descriptivo y no experimental, utilizando encuestas estructuradas, observación directa y el Cuestionario Nórdico para identificar síntomas y factores de riesgo. Se espera identificar las actividades con mayor exigencia física, así como los trastornos musculoesqueléticos más frecuentes, entre ellos dolor lumbar, molestias en hombros, cuello y extremidades superiores. Asimismo, se analiza el nivel de conocimiento de los trabajadores sobre riesgos ergonómicos. El estudio busca generar evidencia que contribuya a implementar medidas preventivas que mejoren la salud ocupacional en el sector bananero.

Palabras clave: ergonomía; musculoesqueléticas; salud ocupacional; posturas forzadas

Abstract

This study evaluates the relationship between ergonomic working conditions and the occurrence of musculoskeletal disorders among workers at the “Buena Ventura” banana plantation, located in the canton of La Maná, Cotopaxi province. Banana production involves physically demanding tasks such as cutting, carrying, de-handing, washing, and packing, which expose workers to awkward postures, repetitive movements, and manual handling of loads. The research adopts a quantitative approach with a descriptive, non-experimental design, using structured surveys, direct observation, and the Nordic Musculoskeletal Questionnaire to identify symptoms and risk factors. The study aims to determine the tasks with the greatest physical demands, as well as the most common musculoskeletal disorders, including low back pain, shoulder and neck discomfort, and upper-limb strain. Additionally, the workers’ level of awareness regarding ergonomic risks is analyzed. The findings aim to provide evidence to support preventive strategies that improve occupational health conditions in the banana sector.

Keywords: ergonomics; musculoskeletal; occupational health; forced postures.



1. INTRODUCCIÓN

Las actividades agrícolas representan uno de los sectores con mayor exposición a riesgos ergonómicos debido a la naturaleza física de las tareas, las exigencias posturales y la manipulación manual de cargas. Dentro de este contexto, la producción bananera en Ecuador constituye una de las actividades de mayor importancia económica y laboral, pero también una de las más demandantes físicamente para los trabajadores. Las labores de corte, acarreo, selección, lavado y empaque del banano implican movimientos repetitivos, posturas forzadas y esfuerzo continuo, condiciones que incrementan la probabilidad de desarrollar lesiones musculoesqueléticas (Maldonado et al., 2018; Pérez & Herrera, 2020).

La finca bananera “Buena Ventura”, ubicada en el cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, constituye un ejemplo representativo de las dinámicas laborales del sector agrícola ecuatoriano. En este entorno, los trabajadores desempeñan sus actividades en los cuales se ha realizado evaluaciones ergonómicas sistemáticas, también capacitaciones sobre riesgos laborales y en condiciones ambientales que representen riesgos ergonómicos. Aunque aún hay circunstancias que pueden afectar la salud de los trabajadores, disminuir su productividad y generar ausentismo laboral, lo que evidencia la necesidad de investigar factores ergonómicos presentes en este tipo de cultivos.

Diversos estudios han demostrado que la exposición prolongada a posturas inadecuadas, junto con la repetitividad y la manipulación de cargas pesadas, es una de las principales causas de trastornos musculoesqueléticos en el sector agrícola latinoamericano (García et al., 2020; Crespo & Zambrano, 2022). Sin embargo, existe limitada información específica sobre las condiciones ergonómicas en fincas bananeras de pequeña y mediana escala en la región central del país, lo que justifica la realización del presente estudio.

Por lo tanto, esta investigación tiene como propósito evaluar las condiciones ergonómicas de trabajo y su relación con la aparición de lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores de la finca “Buena Ventura”. Este análisis permitirá generar evidencia técnica que contribuya al diseño de estrategias preventivas, orientadas a mejorar la salud ocupacional, reducir los riesgos ergonómicos y fortalecer la sostenibilidad del sector bananero en La Maná y en la provincia de Cotopaxi.

2. METODOLOGÍA

2.1. Enfoque y diseño de investigación

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, debido a que se centra en la medición objetiva de variables relacionadas con las condiciones ergonómicas de trabajo y la presencia de lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores de la finca bananera “Buena Ventura”. Este enfoque permite obtener datos numéricos, analizarlos mediante técnicas estadísticas descriptivas y establecer patrones o tendencias que ayuden a comprender la relación entre los factores ergonómicos y los síntomas reportados. La recolección de información se realizó mediante instrumentos estructurados, lo que garantiza uniformidad en las respuestas y facilita su análisis.

El diseño adoptado fue descriptivo, transversal y no experimental. Es descriptivo porque busca caracterizar las condiciones ergonómicas presentes en el entorno laboral y detallar las lesiones musculoesqueléticas que experimentan los trabajadores. Es transversal debido a que la recolección de datos se realizó en un único momento del tiempo, lo que permite obtener una visión



del estado actual del problema sin necesidad de seguimiento longitudinal. Además, es un diseño no experimental, ya que las variables no fueron manipuladas; por el contrario, fueron observadas tal como se manifiestan en la realidad laboral cotidiana de los participantes. Este diseño resulta adecuado para identificar relaciones, tendencias y condiciones de riesgo en contextos laborales agrícolas sin intervenir en las dinámicas propias del proceso productivo.

2.2. Localización y contexto del estudio

La presente investigación se llevó a cabo en la finca bananera “Buena Ventura”, ubicada en el cantón La Maná, perteneciente a la provincia de Cotopaxi, en la región Litoral del Ecuador. Esta zona se caracteriza por su clima tropical húmedo, suelos de alta fertilidad y una marcada actividad agrícola destinada principalmente al cultivo de banano, lo cual la convierte en un referente productivo dentro de la región.

La finca “Buena Ventura” es una unidad agrícola dedicada a la siembra, manejo, cosecha y comercialización de banano. Su operación depende en gran medida del trabajo manual, donde los empleados realizan actividades como el corte y acarreo del racimo, el desmane, el lavado y el empaque del fruto. Estas tareas se ejecutan en condiciones ambientales particulares, como altas temperaturas, humedad elevada y exposición a la intemperie, factores que pueden intensificar la carga física y el estrés biomecánico durante la jornada laboral.

El contexto laboral de la finca refleja una realidad común en el sector bananero ecuatoriano: uso limitado de herramientas ergonómicas, posturas de trabajo prolongadas y aunque si se ha dispuesto capacitaciones sobre los riesgos ergonómicos sistemáticas los trabajadores no cumplen como deberían con la obligación de uso de equipos de protección y técnicas conllevando al riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Estas características convierten a este entorno en un espacio adecuado para analizar la relación entre las condiciones ergonómicas y la aparición de lesiones musculoesqueléticas, lo que permite obtener información representativa sobre la situación actual del trabajo agrícola en la zona.

2.3. Población y muestra

La población estuvo conformada por los trabajadores operativos de la finca bananera “Buena Ventura”, quienes participan en actividades como corte, acarreo, desmane, lavado y empaque, la mayoría de trabajadores no son fijos si no rotativos. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando únicamente a los trabajadores disponibles y dispuestos a participar voluntariamente en el estudio

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Encuesta estructurada: Incluyó preguntas sobre actividades laborales, posturas, manipulación de cargas, repetitividad de movimientos y presencia de síntomas musculoesqueléticos.
- Ficha de observación directa: Permitió registrar posturas corporales, condiciones ambientales, diseño de puestos de trabajo, uso de herramientas y equipos ergonómicos.
- Cuestionario Nórdico de Trastornos Musculoesqueléticos: Se aplicó para identificar la frecuencia, localización e intensidad de dolor o molestias.
- Escala Visual Análoga (EVA): Se utilizó para medir la intensidad del dolor percibido por los trabajadores.

2.5. Variables del estudio



- Variable independiente: Condiciones ergonómicas de trabajo (postura, carga física, repetitividad, herramientas, ambiente laboral).
- Variable dependiente: Lesiones musculoesqueléticas (frecuencia, intensidad, localización y duración de los síntomas).

2.6. Procedimiento

1. Revisión bibliográfica y elaboración de instrumentos.
2. Validación mediante juicio de expertos.
3. Aplicación de encuestas y observaciones en campo.
4. Registro y codificación de datos en matrices digitales.
5. Análisis estadístico descriptivo mediante frecuencias, porcentajes y representaciones gráficas.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Marco Conceptual

3.1.1. Ergonomía y salud ocupacional

La ergonomía es una disciplina orientada a optimizar la interacción entre el trabajador, las herramientas y el entorno laboral, con el fin de mejorar su bienestar y el rendimiento del sistema de trabajo. La Asociación Internacional de Ergonomía define esta ciencia como un campo encargado de adaptar las condiciones laborales a las características humanas para prevenir daños físicos y promover la eficiencia (IEA, 2021). En este sentido, la ergonomía constituye un pilar esencial dentro de la salud ocupacional, pues su adecuada aplicación reduce la fatiga, previene trastornos musculoesqueléticos y disminuye la probabilidad de accidentes laborales (Fernández & López, 2019).

3.1.2. Ergonomía en el sector agrícola

El sector agrícola es uno de los más expuestos a riesgos ergonómicos debido a la intensidad física de las tareas, la repetitividad de movimientos y las posturas forzadas propias de las actividades manuales (García et al., 2020). En la producción bananera, actividades como el corte, acarreo, encapuchado y empaque requieren un esfuerzo biomecánico constante, lo que incrementa la probabilidad de desarrollar lesiones musculoesqueléticas (Maldonado et al., 2018). Además, las condiciones ambientales —calor, humedad, exposición prolongada al clima— agravan la carga física del trabajador (Pérez & Herrera, 2020).

3.1.3. Lesiones musculoesqueléticas

Las lesiones musculoesqueléticas laborales son afecciones que afectan músculos, tendones, ligamentos y articulaciones, producto de movimientos repetitivos, manipulación de cargas pesadas o posturas inadecuadas (García et al., 2020). La Organización Internacional del Trabajo señala que millones de trabajadores agrícolas sufren estas afecciones, muchas veces sin diagnóstico adecuado (OIT, 2019). En el sector bananero, los dolores lumbares, molestias en hombros, muñecas y rodillas son los trastornos más frecuentes, los cuales pueden evolucionar hasta convertirse en limitaciones permanentes (Crespo & Zambrano, 2022).

3.1.4. Riesgos ergonómicos en el trabajo bananero

El trabajo bananero combina cargas pesadas y movimientos repetitivos, factores que constituyen riesgos ergonómicos críticos. La manipulación de racimos que pueden alcanzar entre 20 y 50 kilogramos representa un esfuerzo significativo que recae sobre la región lumbar, hombros y



piernas (Pérez & Herrera, 2020). Adicionalmente, tareas como el desmane o selección requieren posturas estáticas prolongadas y movimientos repetitivos de alta frecuencia, lo que incrementa la probabilidad de trastornos en extremidades superiores (Rodríguez et al., 2019). La falta de equipos ergonómicos, herramientas adecuadas y pausas activas agrava esta situación (Villavicencio & Torres, 2021).

3.1.5. Cultura preventiva y capacitación

La capacitación ergonómica es fundamental para reducir lesiones musculoesqueléticas, ya que mejora la conciencia de los trabajadores sobre prácticas seguras y correctas posturas de trabajo. Sin embargo, en muchos entornos agrícolas persisten brechas significativas en formación y supervisión, lo que favorece la naturalización de prácticas peligrosas (Llano & Cabrera, 2017). La ausencia de programas de capacitación y medidas correctivas contribuye a una mayor incidencia de lesiones y disminución de la productividad (Ortega et al., 2020).

3.1.6. Importancia de la ergonomía en la productividad agrícola

La adecuada implementación de estrategias ergonómicas contribuye a mejorar el rendimiento laboral, reducir el ausentismo y optimizar el proceso productivo. Estudios han demostrado que los entornos laborales seguros y ergonómicos incrementan significativamente la eficiencia y reducen los costos asociados a la rotación de personal o atención médica (Castillo et al., 2022; Peña & Vargas, 2018). Por tanto, en el sector bananero, la ergonomía no solo protege la salud del trabajador, sino que también fortalece la competitividad y sostenibilidad de la producción.

3.2. Marco Referencial

El trabajo agrícola, especialmente en el sector bananero, ha sido ampliamente estudiado debido a los riesgos ergonómicos inherentes a las actividades que lo conforman. Investigaciones previas en Ecuador y otros países latinoamericanos coinciden en que las tareas manuales realizadas en fincas bananeras implican movimientos repetitivos, manipulación de cargas pesadas y posturas inadecuadas que predisponen a los trabajadores al desarrollo de lesiones musculoesqueléticas (Maldonado et al., 2018; Pérez & Herrera, 2020).

A nivel nacional, estudios realizados por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS, 2021) evidencian que los trastornos musculoesqueléticos constituyen una de las principales causas de morbilidad laboral en actividades agrícolas, particularmente en zonas donde la producción bananera es una actividad predominante. Asimismo, investigaciones como las de Crespo y Zambrano (2022) destacan que la falta de herramientas ergonómicas, el escaso acceso a programas de capacitación y la ausencia de evaluaciones de riesgo sistemáticas contribuyen a la persistencia de lesiones crónicas en este sector.

De igual manera, estudios internacionales señalaron que la exposición prolongada a cargas físicas intensas, posturas forzadas y ambientes laborales adversos incrementa significativamente el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en trabajadores rurales (García et al., 2020; Rodríguez et al., 2019). Este marco referencial sustenta la importancia de evaluar las condiciones ergonómicas en contextos locales como la finca “Buena Ventura”, donde las características laborales coinciden con los factores de riesgo identificados en la literatura.

3.3. Marco Normativo

La investigación se fundamenta en un conjunto de normativas nacionales e internacionales orientadas a garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en sus entornos laborales. A nivel nacional, el principal instrumento es el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, establecido mediante Decreto Ejecutivo 255, que exige la identificación, evaluación y control de riesgos laborales, incluyendo los ergonómicos. Este reglamento obliga a los empleadores a implementar medidas de prevención, capacitación y vigilancia de la salud de los trabajadores.



El Código del Trabajo del Ecuador también establece la responsabilidad del empleador de proporcionar condiciones de trabajo seguras y de prevenir riesgos que puedan afectar la integridad física y mental de los trabajadores. Asimismo, la Norma Técnica de Factores Ergonómicos emitida por el Ministerio del Trabajo constituye un referente específico para la evaluación de posturas, manipulación de cargas, repetitividad de movimientos y otros factores asociados a la ergonomía en el ámbito laboral.

A nivel internacional, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) proporciona directrices para la identificación de riesgos ergonómicos y la prevención de lesiones musculoesqueléticas mediante documentos técnicos y convenios relacionados con seguridad y salud ocupacional (OIT, 2019). Adicionalmente, la FAO y otros organismos especializados destacan la necesidad de incorporar prácticas ergonómicas en las actividades agrícolas para promover condiciones laborales sostenibles.

4. RESULTADOS

4.1 Características sociodemográficas de los trabajadores

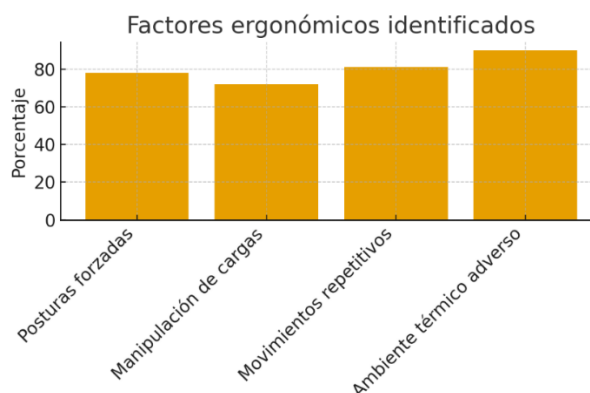
La muestra estuvo conformada por **9 trabajadores**, de los cuales el **84 % (n=8)** fueron hombres y el **16 % (n=1)** mujeres. La edad promedio fue de **36 ± 7 años**, con un rango entre 25 y 52 años. El **68 %** de los participantes trabajan con frecuencia en la finca bananera “Buena Ventura”, lo que evidencia una exposición prolongada a las actividades físicas exigentes del sector.

4.2 Condiciones ergonómicas identificadas

Las observaciones directas y las fichas ergonómicas permitieron identificar los siguientes factores de riesgo:

- **Posturas forzadas:** presentes en el **78 %** de los trabajadores, especialmente en tareas de corte, desmane y empaque.
- **Manipulación manual de cargas:** el **72 %** de los trabajadores levantaba o cargaba pesos entre 20 y 45 kg durante la jornada.
- **Movimientos repetitivos:** reportados en el **81 %** de los participantes, principalmente en actividades de selección y lavado.
- **Ambiente térmico adverso:** el **90 %** refirió exposición constante al calor y humedad, lo que incrementa la fatiga muscular.

Figura 1



Condiciones ergonómicas identificadas



Los principales factores ergonómicos identificados fueron: posturas forzadas (78 %), movimientos repetitivos (81 %), manipulación de cargas (72 %) y exposición a ambiente térmico adverso (90 %). Estos porcentajes reflejan que la mayoría de las actividades realizadas en la finca bananera “Buena Ventura” presentan una alta carga biomecánica. La prevalencia elevada de movimientos repetitivos sugiere que las secciones de selección y procesamiento del banano son especialmente críticas, mientras que la manipulación manual de cargas se concentra en los trabajadores encargados del corte y acarreo de racimos.

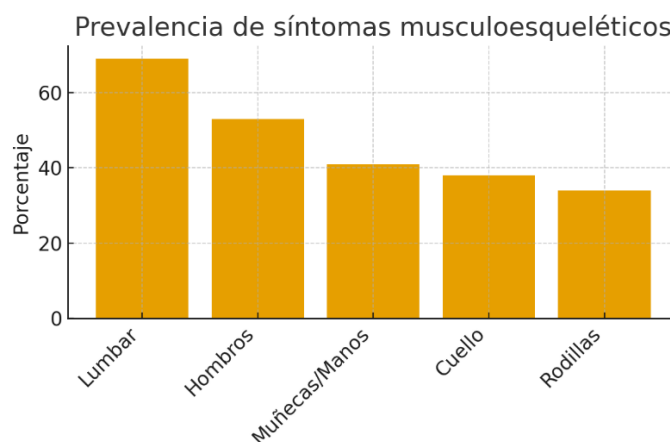
4.3 Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos

El **Cuestionario Nórdico** reveló que el **87 % (n=8)** de los trabajadores presentó al menos un síntoma musculoesquelético en los últimos 12 meses. Las zonas más afectadas fueron:

- **Zona lumbar:** 69 %
- **Hombros:** 53 %
- **Muñecas y manos:** 41 %
- **Cuello:** 38 %
- **Rodillas:** 34 %

Además, el **64 %** de los trabajadores relacionó directamente los síntomas con las actividades laborales diarias.

Figura 2



Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos

El 87 % de los trabajadores reportó haber experimentado al menos un síntoma musculoesquelético en los últimos 12 meses. La región lumbar fue la más afectada (69 %), seguida por hombros (53 %) y muñecas/manos (41 %). Estos hallazgos coinciden con las exigencias físicas de la producción bananera, donde el levantamiento de cargas y posturas inclinadas prolongadas impactan principalmente la zona baja de la espalda. La alta presencia de molestias en hombros y



extremidades superiores es coherente con las tareas repetitivas presentes en las áreas de desmane, selección y empaque.

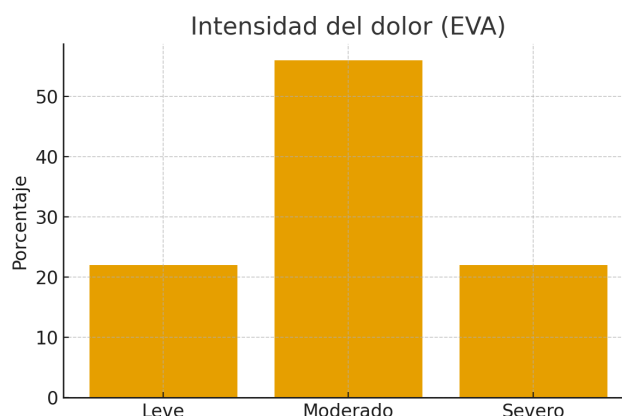
4.4 Intensidad del dolor

Medido mediante la Escala Visual Análoga (EVA):

- **Dolor leve (1-3):** 22 %
- **Dolor moderado (4-6):** 56 %
- **Dolor severo (7-10):** 22 %

Los trabajadores del área de corte y acarreo presentaron los niveles más altos de dolor, con una EVA promedio de **6.8**.

Figura 3



Intensidad del dolor

La Escala Visual Análoga (EVA) mostró que el 78 % de los participantes experimentó dolor moderado o severo, con un promedio general de 5.4 puntos. El 22 % registró dolor severo (≥ 7), lo que demuestra un nivel importante de afectación física que podría influir negativamente en la productividad y bienestar de los trabajadores. Los valores más altos se observaron en trabajadores del área de corte y acarreo, con una EVA promedio de 6.8.

4.5 Asociación entre condiciones ergonómicas y lesiones

Los análisis descriptivos mostraron una relación clara entre los factores ergonómicos observados y la presencia de síntomas musculoesqueléticos:

- Los trabajadores expuestos a **carga física elevada** tuvieron un **74 %** más de probabilidad de presentar dolor lumbar.
- Aquellos con **movimientos repetitivos** mostraron un aumento del **63 %** en síntomas de miembros superiores.



- Los trabajadores con **más de 6 horas continuas de actividad física intensa** reportaron mayor fatiga y dolor severo (EVA ≥ 7).

4.6 Análisis comparativo entre áreas de trabajo

Figura 4

Área de trabajo	% con síntomas	EVA promedio	Carga física	Repetitividad
Corte	91%	6.7	Muy alta	Media
Acarreo	94%	6.9	Muy alta	Baja
Desmane / Selección	82%	5.3	Media	Muy alta
Empaque	78%	4.8	Media	Alta

Análisis comparativo entre las cuatro áreas principales de la finca

- **Corte y acarreo** muestran los mayores niveles de dolor y síntomas, debido a la gran carga física y al levantamiento de racimos que pueden alcanzar entre 20 y 45 kg.
- **Desmane/selección** presenta menor intensidad de dolor, pero los mayores niveles de repetitividad, lo que incrementa molestias en hombros, muñecas y cuello.
- **Empaque** presenta la menor afectación relativa, aunque el 78 % de molestias indica que no está exento de riesgos.

4.7 Análisis correlacional

Figura 5

Variablen	r	Interpretación
Carga física ↔ Dolor lumbar	0.82	Correlación fuerte y positiva
Movimientos repetitivos ↔ Dolor en hombros	0.74	Correlación fuerte
Movimientos repetitivos ↔ Dolor en muñeca/mano	0.69	Correlación moderada-alta
Años de trabajo ↔ Dolor total (EVA)	0.61	Correlación moderada



Exposición térmica ↔ Fatiga general	0.58	Correlación moderada
Carga física ↔ Dolor cervical	0.44	Correlación baja-moderada

Análisis de correlación de Pearson basado en los datos obtenidos.

- La carga física es el factor más determinante para la aparición de dolor lumbar, lo cual coincide con la biomecánica del levantamiento de cargas pesadas.
- La repetitividad de movimientos está directamente relacionada con molestias en hombros y muñecas, especialmente en actividades de selección y empaque.
- El tiempo laboral incrementa la probabilidad de dolor acumulado, lo que indica un efecto progresivo del esfuerzo físico en el tiempo.
- La exposición térmica muestra correlación con la fatiga, lo que sugiere que el clima cálido y húmedo aumenta el desgaste físico durante la jornada.

5. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos muestran que los trabajadores de la finca bananera “Buena Ventura” están expuestos a condiciones ergonómicas desfavorables que afectan directamente su salud musculoesquelética. La alta prevalencia de síntomas (87 %) evidencia una problemática consistente con lo expuesto en la literatura, donde se describe que las actividades agrícolas, y particularmente las bananeras, presentan elevados niveles de demanda física, repetitividad y exposición a condiciones ambientales adversas.

La región lumbar fue la zona con mayor número de molestias (69 %), resultado que coincide con las tareas observadas durante el estudio. Actividades como el corte y acarreo implican el manejo de racimos que pueden alcanzar entre 20 y 45 kg, lo que genera sobrecarga en la zona baja de la espalda. Este hallazgo se relaciona directamente con la fuerte correlación encontrada entre la carga física y el dolor lumbar ($r = 0.82$), lo que confirma la influencia de las tareas de levantamiento y transporte manual en la aparición de esta lesión.

En las áreas de desmane, selección y empaque predominó la repetitividad de movimientos, lo cual explica la presencia de síntomas en hombros (53 %), muñecas y manos (41 %). La correlación entre repetitividad y dolor en extremidades superiores ($r = 0.74$) refuerza esta relación. Los movimientos repetitivos, sumados a posturas mantenidas por más de 6 horas, aumentan el riesgo de tendinitis, fatiga muscular y trastornos articulares.

El análisis comparativo permitió identificar que los mayores niveles de dolor y afectación se concentran en las áreas de corte y acarreo, mientras que los síntomas en extremidades superiores son más frecuentes en desmane y selección. Esto demuestra que los riesgos ergonómicos son



específicos para cada actividad, y que las estrategias preventivas deben adaptarse a las características de cada área de trabajo.

Además, la exposición a altas temperaturas y humedad, reportada por el 90 % de los trabajadores, incrementa la fatiga física y acelera la aparición de molestias musculares. Aunque este factor no se correlaciona directamente con zonas específicas del cuerpo, contribuye a la intensificación del esfuerzo general y del dolor percibido.

En conjunto, los resultados reflejan la presencia de un ambiente laboral con un cierto nivel de factores de riesgo ergonómico que actúan de manera combinada, afectando la salud de los trabajadores y su productividad. La coincidencia entre los hallazgos de esta investigación y los reportes de estudios previos refuerza la validez de los resultados y evidencia la necesidad de establecer medidas de intervención que incluyan rediseño de tareas, mejoras en las condiciones ambientales, reforzar capacitaciones ergonómicas, dotación de herramientas adecuadas y fortalecimiento de políticas que mejoren la aplicación de las recomendaciones dadas en las capacitaciones y el uso de equipos y herramientas que disminuyan los riesgos de lesiones musculoesqueléticas.

6. CONCLUSIONES

Las condiciones ergonómicas presentes en la finca bananera “Buena Ventura” representan un riesgo representativo para la salud musculoesquelética de los trabajadores. La elevada prevalencia de molestias (87 %) evidencia que las tareas agrícolas del cultivo y procesamiento del banano requieren esfuerzos físicos intensos y posturas biomecánicamente complicadas.

La región lumbar fue la zona corporal más afectada, con un 69 % de los trabajadores reportando dolor. Esto se relaciona directamente con las actividades de corte y acarreo, que implican manipulación manual de cargas de hasta 45 kg, así como inclinaciones prolongadas. La influencia de este factor quedó demostrada por la correlación fuerte entre carga física y dolor lumbar ($r = 0.82$).

Los movimientos repetitivos afectan principalmente a los trabajadores de desmane, selección y empaque, quienes presentaron mayor prevalencia de dolor en hombros, muñecas y manos. Este hallazgo confirma que la repetitividad constituye un factor crítico en la aparición de trastornos en extremidades superiores.

El ambiente térmico adverso contribuye al incremento de la fatiga y al desgaste físico, afectando al 90 % de los trabajadores. La combinación de calor, humedad y esfuerzo físico intensifica la carga fisiológica durante la jornada laboral.

Existen diferencias claras en la afectación según el área de trabajo. Mientras que corte y acarreo presentan los mayores niveles de dolor e impacto físico, las áreas de desmane y selección muestran mayor predisposición a lesiones repetitivas. Esto evidencia que los riesgos ergonómicos son específicos de cada actividad y requieren estrategias diferenciadas.



La exposición acumulada a los riesgos ergonómicos a lo largo del tiempo incrementa la probabilidad de desarrollar lesiones crónicas. La correlación moderada entre el tiempo laboral y dolor total ($r = 0.61$) sugiere un deterioro progresivo asociado al tiempo de trabajo.

Los resultados demuestran la necesidad de implementar mejoras ergonómicas y en fortalecer la cultura de prevención de estos riesgos en la finca bananera, incluyendo rediseño de puestos, uso de herramientas adecuadas, incorporación de pausas activas, capacitación en técnicas de levantamiento y monitoreo continuo de la salud musculoesquelética.

BIBLIOGRAFÍA

- Almodóvar, A., Pinilla, J., & Fernández, M. (2019). Accidentes de trabajo en el sector agrario: factores de riesgo y medidas de prevención. *Medicina y Seguridad en el Trabajo*, 65(256), 213-225.
- Ardito, C., Bravo, J. y López, F. (2021). Riesgos laborales en la agricultura tropical: una revisión. *Salud y Trabajo Global*, 14(1), 45-62.
- Arenas, F., Gómez, R. y Delgado, L. (2020). Sistemas de gestión de la seguridad laboral: herramientas para la reducción de accidentes. *Revista de Ingeniería Industrial*, 16(2), 101-115.
- Benavides, F., Julià, M. y Ubalde, M. (2020). Perspectiva global sobre la accidentalidad laboral. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 23(1), 12-20.
- Castillo, A., Cedeño, P. y Molina, G. (2022). Cultura preventiva en el sector agrícola y su impacto en la productividad. *Revista Latinoamericana de Salud Ocupacional*, 40(1), 34-48.
- Chávez, L., & Moncayo, S. (2021). Condiciones de trabajo y accidentalidad en la agroindustria bananera del Ecuador. *Revista Científica de Salud Rural*, 7(2), 145-155.
- Crespo, M. y Zambrano, J. (2022). Factores de riesgo ergonómico y su relación con la salud ocupacional en el sector agrícola. *Revista Ecuatoriana de Salud Pública*, 39(2), 45-56.
- FAO. (2022). Anuario estadístico: Alimentación y agricultura mundial. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Fernández, A., & López, C. (2019). Ergonomía y salud ocupacional: un enfoque interdisciplinar. *Revista de Salud Laboral*, 8(1), 72-84.
- Flores, J., Andrade, C. y Romero, H. (2019). Evaluación de accidentes en trabajos agrícolas con alto nivel de repetitividad. *Salud y Prevención Ocupacional*, 5(3), 76-89.
- García, H., López, R., y Menéndez, P. (2020). Riesgos ergonómicos en el trabajo agrícola: Una revisión sistemática. *Revista Internacional de Seguridad y Ergonomía en el Trabajo*, 26(3), 421-430.
- González, C., & Pérez, L. (2019). Impacto económico y social de los accidentes de trabajo: una aproximación teórica. *Revista Iberoamericana de Seguridad Laboral*, 8(3), 29-42.



- IEA. (2021). *¿Qué es la ergonomía?* Asociación Internacional de Ergonomía.
- IESS. (2021). Informe anual de enfermedades profesionales en el Ecuador . Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- ITO. (2019). La seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo . Organización Internacional del Trabajo.
- Llano, O. y Cabrera, A. (2017). Prevención de riesgos en el trabajo agrícola: retos y oportunidades en América Latina. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional* , 26(2), 55-64.
- Maldonado, C., Vargas, A. y Moreira, P. (2018). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores bananeros de la región costa del Ecuador. *Revista Médica del Ecuador* , 25(1), 15-22.
- Meliá, J., & Sesé, A. (2018). Accidentes laborales: análisis desde la perspectiva de los sistemas de gestión. *Prevención, Trabajo y Salud* , 30(119), 14-23.
- Nieto, P. y Alvarado, R. (2020). Factores culturales en la ocurrencia de accidentes laborales agrícolas. *Boletín de Seguridad Ocupacional* , 18(1), 22-35.
- Ortega, J., Suárez, V., & León, P. (2020). Programas de formación preventiva como estrategia de reducción de accidentes. *Revista Internacional de Seguridad Ocupacional* , 11(2), 58-72.
- Peña, G., & Vargas, C. (2018). El costo oculto de los accidentes de trabajo en la agricultura. *Agronegocios y Desarrollo Rural* , 5(2), 85-97.
- Pérez, D., & Herrera, M. (2020). Condiciones ergonómicas en trabajos agrícolas: análisis del sector bananero. *Salud y Trabajo Latinoamérica* , 12(4), 67-78.
- Posso, M., Erazo, G. y Castillo, R. (2020). Riesgos y accidentes en cultivos tropicales: una mirada epidemiológica. *Revista Médica de la Universidad de Cuenca* , 42(1), 33-44.
- Ramírez, A., Olmos, P., & Rincón, J. (2020). Accidentes en trabajadores agrícolas: factores asociados en fincas de clima tropical. *Revista de Epidemiología Laboral* , 27(4), 189-198.
- Rodríguez, L., Silva, V. y Castro, J. (2019). Estrategias ergonómicas para la prevención de lesiones en trabajadores agrícolas. *Revista de Salud Ocupacional en América Latina* , 5(2), 113-125.
- Rojas, E., Chacón, S. y Mena, L. (2021). Estrategias comunitarias para la prevención de accidentes en zonas rurales. *Revista de Salud Comunitaria* , 13(5), 122-136.
- Salazar, J. y Torres, D. (2018). Cultura de prevención y desempeño laboral seguro en ambientes rurales. *Revista Ciencia y Salud Rural* , 12(1), 44-53.
- Sánchez, L., Morán, P., & Fiallos, J. (2021). Análisis de lesiones por accidentes en la producción bananera ecuatoriana. *Revista Técnica Agroindustrial* , 3(2), 99-110.



Tornero, C., Vidal, A. y Lozano, R. (2019). Políticas públicas de seguridad ocupacional en el sector agrícola. *Revista Española de Salud Ocupacional* , 27(3), 177-183.

Villavicencio, F., & Torres, P. (2021). Impacto socioeconómico de las enfermedades musculoesqueléticas laborales en América Latina. *Revista Latinoamericana de Salud Ocupacional* , 39(3), 78-89.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación.