

Gestión de riesgos ergonómicos aplicados a procesos agrícolas, Santo Domingo - Ecuador

Gestión de riesgos ergonómicos aplicados a procesos agrícolas, Santo
Domingo - Ecuador

Gestão dos riscos ergonómicos aplicada aos processos agrícolas, Santo
Domingo - Equador

Palma Rivera, Alex Darío
Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
alexpalma@tsachila.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0646-0185>



Jara Minaya, Gustavo Javier
Universidad UTE
gustavo.jara@ute.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9263-2800>



Carrión Bosquez, Nelson Geovany
Universidad Católica del Norte de Chile
nelson.carrion@ucn.cl
<https://orcid.org/0000-0002-7450-870X>



Astudillo Martínez, Washington Javier
Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
washingtonastudillo@tsachila.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9911-3325>



Vega Peñafiel, Jorge Patricio
Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
jorgevega@tsachila.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-5986-9441>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/721>

Como citar:

Palma Rivera, A. D., Jara Minaya, G. J., Carrión Bosquez N. G., Astudillo Martínez W. J., & Vega Peñafiel J. P. (2025). Gestión de riesgos ergonómicos aplicados a procesos agrícolas, Santo Domingo - Ecuador. *Código Científico Revista De Investigación*, 6(E1), 829–850. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/721>.

Recibido: 18/01/2025

Aceptado: 27/02/2025

Publicado: 31/03/2025

Resumen

La gestión de riesgos ergonómicos en el sector agrícola es crucial para mejorar las condiciones laborales y reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos. Este estudio aborda la identificación y mitigación de los principales factores de riesgo en las Granjas Experimentales, donde los trabajadores están expuestos a posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas. Se empleó un enfoque mixto, integrando métodos cuantitativos y cualitativos, utilizando herramientas como RULA y OWAS para evaluar la carga física y la exposición a riesgos. Los resultados evidenciaron que la implementación de controles ergonómicos y programas de capacitación mejoró la seguridad ocupacional y optimizó la productividad. La innovación en herramientas tecnificadas, como sistemas de transporte optimizados y equipos de poda ergonómicos, redujo significativamente la carga física en tareas agrícolas. Además, la adopción del modelo PHVA permitió una mejora continua en la prevención de riesgos. La validación de estos criterios ha posicionado a la Granja Mishili como un referente en la gestión ergonómica. Se concluye que la combinación de metodologías de evaluación, tecnología ergonómica y capacitación continua es clave para un modelo sostenible de prevención de riesgos en el sector agrícola.

Palabras clave: Ergonomía Agrícola; Prevención de riesgos; Mejora continua; Seguridad ocupacional; Productividad.

Abstract

Ergonomic risk management in the agricultural sector is crucial to improve working conditions and reduce the incidence of musculoskeletal disorders. This study addresses the identification and mitigation of the main risk factors in Experimental Farms, where workers are exposed to forced postures, repetitive movements and load handling. A mixed approach was employed, integrating quantitative and qualitative methods, using tools such as RULA and OWAS to assess physical load and risk exposure. The results showed that the implementation of ergonomic controls and training programs improved occupational safety and optimized productivity. Innovation in technological tools, such as optimized transport systems and ergonomic pruning equipment, significantly reduced the physical load in agricultural tasks. In addition, the adoption of the PHVA model enabled continuous improvement in risk prevention. The validation of these criteria has positioned the Mishili Farm as a reference in ergonomic management. It is concluded that the combination of evaluation methodologies, ergonomic technology and continuous training is key to a sustainable model of risk prevention in the agricultural sector.

Keywords: Agricultural Ergonomics; Risk prevention; Continuous improvement; Occupational safety; Productivity.

Resumo

A gestão do risco ergonómico no sector agrícola é crucial para melhorar as condições de trabalho e reduzir a incidência de perturbações músculo-esqueléticas. Este estudo aborda a identificação e mitigação dos principais factores de risco em Quintas Experimentais, onde os trabalhadores estão expostos a posturas incómodas, movimentos repetitivos e manuseamento de cargas. Foi adoptada uma abordagem mista, integrando métodos quantitativos e qualitativos, utilizando ferramentas como o RULA e o OWAS para avaliar a carga física e a exposição aos riscos. Os resultados mostraram que a implementação de controlos ergonómicos e de programas de formação melhorou a segurança no trabalho e optimizou a produtividade. A inovação em ferramentas tecnológicas, como sistemas de transporte optimizados e equipamento de poda ergonómico, reduziu significativamente a carga física das tarefas agrícolas. Além disso, a adoção do modelo PHVA permitiu uma melhoria contínua da prevenção dos riscos. A validação destes critérios posicionou a exploração agrícola de Mishili

como uma referência na gestão ergonómica. Conclui-se que a combinação de metodologias de avaliação, tecnologia ergonómica e formação contínua é fundamental para um modelo sustentável de prevenção de riscos no sector agrícola.

Palavras-chave: Ergonomia agrícola; Prevenção de riscos; Melhoria contínua; Segurança no trabalho; Produtividade.

Introducción

La gestión de riesgos ergonómicos en los procesos agrícolas representa un desafío fundamental para la salud ocupacional y la eficiencia productiva. En entornos agrícolas, los trabajadores están expuestos a condiciones laborales que pueden comprometer su bienestar físico, como posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas pesadas. Estos factores contribuyen al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos, afectando su calidad de vida y generando pérdidas económicas debido al ausentismo y la disminución del rendimiento laboral (Madrid-Casaca, 2021). La problemática se agrava en sectores donde las prácticas ergonómicas no están adecuadamente implementadas, lo que evidencia la necesidad de estrategias efectivas para la mitigación de riesgos.

En la producción agrícola de cultivos como el aguacate y el café, se han identificado condiciones de trabajo que exigen esfuerzos físicos prolongados, incrementando el riesgo de lesiones, especialmente en la zona lumbar y las extremidades superiores. La falta de protocolos de seguridad ergonómica y la escasa capacitación en posturas adecuadas y técnicas de manejo de carga agravan este problema (Mora & Romero, 2022). En la agroexportación de café, por ejemplo, se ha observado que las condiciones laborales no siempre cumplen con los estándares requeridos, lo que incide en la alta prevalencia de enfermedades ocupacionales y el deterioro de la salud física de los trabajadores (Madrid-Casaca, 2021). Esta situación no solo afecta a los empleados agrícolas, sino que también impacta la eficiencia de los procesos productivos y la sostenibilidad del sector.

En el caso específico de la Granja Experimental Mishili, se han identificado diversos riesgos ergonómicos en actividades como siembra, cosecha, fumigación y mantenimiento de cultivos. Estas tareas demandan esfuerzos físicos prolongados y la adopción de posturas inadecuadas, lo que incrementa el riesgo de lesiones musculoesqueléticas entre los trabajadores y estudiantes que participan en las labores agrícolas. Para abordar esta problemática, se ha propuesto la aplicación de estrategias de mejora continua basadas en la norma ISO 45001 y el Ciclo de Deming (PHVA), lo que permitiría optimizar progresivamente las condiciones laborales a través de la planificación, ejecución, verificación y ajuste de medidas preventivas (Velez Laborde et al., 2024). Estas estrategias pueden contribuir significativamente a la reducción de riesgos ergonómicos en el sector agrícola y mejorar la salud ocupacional de los trabajadores.

Uno de los enfoques metodológicos más utilizados para evaluar los riesgos ergonómicos es el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), que permite analizar la exposición a factores de riesgo postural y determinar la urgencia de intervenciones correctivas. La aplicación de este método en trabajadores de un gobierno municipal reveló que la falta de conocimiento sobre ergonomía y la inadecuada adaptación del entorno laboral aumentaban significativamente el riesgo de trastornos musculoesqueléticos (Pilco Ruiz, 2021). Este hallazgo resulta relevante para el sector agrícola, ya que la ausencia de medidas ergonómicas adecuadas puede generar problemas similares, afectando tanto la salud de los trabajadores como la productividad de las actividades agrícolas.

Además, la implementación de listas de chequeo ergonómico es una herramienta clave en la prevención de riesgos laborales, ya que permite identificar y clasificar los factores de riesgo en cada tarea específica. Estas listas facilitan la toma de decisiones informadas y basadas en datos concretos, contribuyendo a la reducción de incidentes y enfermedades ocupacionales. En el contexto agrícola, su aplicación puede fortalecer la cultura de seguridad y prevención en

el trabajo, promoviendo prácticas más seguras y eficientes en la ejecución de labores agrícolas (PDCA Home, 2023).

Ante la creciente preocupación por los riesgos ergonómicos en la agricultura, es fundamental fortalecer las estrategias de prevención mediante la capacitación en ergonomía, la optimización de los procesos laborales y la implementación de controles ergonómicos efectivos. En este sentido, la validación de criterios de mejora continua, como la propuesta en la Granja Experimental Mishili, representa una alternativa viable para mitigar los efectos negativos de las condiciones laborales adversas. La aplicación de estrategias ergonómicas basadas en normativas internacionales y metodologías de evaluación de riesgos permitiría mejorar significativamente el bienestar y la seguridad de los trabajadores agrícolas (Velez Laborde et al., 2024).

En función de lo expuesto, la presente investigación tiene como objetivo analizar la gestión de riesgos ergonómicos aplicados a los procesos agrícolas en Santo Domingo, Ecuador, con el fin de identificar los factores de riesgo más relevantes y proponer estrategias para su mitigación. A través del estudio de casos específicos y la aplicación de metodologías de evaluación ergonómica, se busca generar un diagnóstico que permita mejorar las condiciones laborales en el sector agrícola, reduciendo la incidencia de trastornos musculoesqueléticos y optimizando la productividad de los trabajadores.

La pregunta de investigación que orienta este estudio es: ¿Cuáles son los principales riesgos ergonómicos presentes en los procesos agrícolas de Santo Domingo, Ecuador, ¿y qué estrategias pueden implementarse para su gestión efectiva? La respuesta a esta interrogante permitirá desarrollar propuestas concretas para la mejora de las condiciones laborales en el sector agrícola, contribuyendo a la seguridad y bienestar de los trabajadores.

Dado que la problemática de los riesgos ergonómicos en la agricultura ha sido ampliamente documentada en estudios previos, este trabajo es viable tanto en términos

metodológicos como operativos. La aplicación de herramientas como el método RULA y las listas de chequeo ergonómico, junto con la implementación de estrategias de mejora continua basadas en normativas internacionales, permitirá obtener resultados sólidos y aplicables a diferentes contextos agrícolas. Asimismo, el enfoque en la Granja Experimental Mishili como caso de estudio proporcionará información valiosa sobre la efectividad de las intervenciones ergonómicas en entornos agrícolas específicos (Velez Laborde et al., 2024).

En síntesis, la gestión de riesgos ergonómicos en el sector agrícola es un aspecto fundamental para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, así como para optimizar la eficiencia productiva. La implementación de estrategias de prevención, evaluación y mejora continua resulta clave para mitigar los impactos negativos de las condiciones laborales adversas. A través del presente estudio, se pretende aportar conocimiento científico y propuestas aplicables que contribuyan al desarrollo de un entorno laboral más seguro y sostenible en el sector agrícola de Santo Domingo, Ecuador.

Metodología

La presente investigación basó su planteamiento metodológico tomando como guía el estudio de Paredes G, (2017), el cuál implementó un estudio mixto de 3 fases para la recopilación y análisis de datos cuantitativos y cualitativos obtenidos en estudios previos con una evaluación final que permita validar la efectividad de las estrategias implementadas en la gestión de riesgos ergonómicos en la Granja Experimental Mishili.

El diseño metodológico se estructura en tres fases. La primera consiste en la recopilación y análisis de datos obtenidos en investigaciones anteriores sobre riesgos ergonómicos en actividades agrícolas. Para ello, se revisaron evaluaciones realizadas mediante herramientas como RULA y OWAS, listas de chequeo ergonómico y encuestas aplicadas a

trabajadores y estudiantes, con el fin de identificar factores de riesgo predominantes en la manipulación de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

En la segunda fase, se complementó la información con una evaluación adicional de las intervenciones ergonómicas implementadas. Se utilizaron técnicas de observación directa y análisis cualitativo para examinar la percepción de los trabajadores y estudiantes sobre los cambios realizados en sus condiciones laborales. Además, se realizó un análisis comparativo con los datos previos, permitiendo determinar la reducción de la exposición a factores de riesgo y la mejora en la seguridad y salud ocupacional.

En la tercera fase, se integraron los hallazgos obtenidos para validar la efectividad de las medidas aplicadas y formular recomendaciones finales. Se identificaron áreas en las que las estrategias de intervención han sido exitosas y aquellas en las que se requiere optimización adicional. El análisis final permitió consolidar un modelo de gestión de riesgos ergonómicos basado en la mejora continua, proporcionando lineamientos para futuras investigaciones y aplicaciones en otros contextos agrícolas.

El enfoque mixto de esta investigación permite obtener una visión integral del problema, combinando mediciones objetivas con el análisis de experiencias de los trabajadores. Esta combinación garantiza que los resultados obtenidos sean representativos y aplicables a la mejora de las condiciones laborales en entornos agrícolas similares.

Resultados

Con la finalidad de estructurar de manera clara y comprensible los hallazgos de esta investigación, los resultados serán presentados en cuatro apartados principales. En primer lugar, se expone el Diagnóstico de Peligros y Evaluación de Riesgos en la Actividad Agrícola, donde se analizan los factores ergonómicos que afectan la salud ocupacional de los trabajadores y estudiantes de la Granja Experimental Mishili, mediante la aplicación de metodologías

especializadas como OWAS y RULA. En segundo lugar, se aborda la Eficiencia y Alcance de las Estrategias de Prevención Ergonómica, evaluando la efectividad de las intervenciones implementadas en la mitigación de riesgos musculoesqueléticos y su impacto en la productividad agrícola. En tercer lugar, se desarrolla el apartado sobre Innovación en la Implementación de Controles Ergonómicos para el Sector Agrícola, en el que se describen las estrategias tecnológicas y organizativas adoptadas para optimizar las condiciones laborales, con énfasis en el rediseño de herramientas y la mecanización de procesos. Finalmente, se presenta la Gestión de Mejora Continua: Hacia un Modelo Sostenible de Prevención de Riesgos, en el que se analiza la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) en la optimización de las estrategias ergonómicas y se plantean recomendaciones para fortalecer la seguridad y bienestar de los trabajadores en entornos agrícolas.

1.1. Diagnóstico de Peligros y Evaluación de Riesgos en la Actividad Agrícola

La identificación de peligros y la evaluación de riesgos laborales en el sector agrícola constituyen un proceso fundamental para garantizar la seguridad y bienestar de los trabajadores. En entornos como la Granja Experimental Mishili, donde las actividades agrícolas demandan esfuerzos físicos intensos, la exposición a riesgos ergonómicos es elevada debido a factores como posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas. La evaluación ergonómica en este tipo de entornos ha permitido establecer las condiciones laborales actuales y la urgencia de implementar medidas correctivas para mitigar el impacto de estos riesgos en la salud de los trabajadores.

El análisis de los peligros ergonómicos en la Granja Experimental Mishili se ha llevado a cabo mediante la aplicación de metodologías especializadas, como el método OWAS, utilizado para clasificar posturas de trabajo y evaluar la carga física asociada a cada actividad agrícola. La observación directa de los trabajadores en tareas como la preparación del suelo, la siembra, el deshierbe y la cosecha ha permitido identificar que muchas de estas actividades

implican posiciones incómodas y esfuerzos excesivos que aumentan la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos (Paul et al., 2024). La importancia de estos hallazgos radica en la necesidad de optimizar las prácticas laborales y capacitar a los trabajadores en técnicas adecuadas de manejo de cargas y ergonomía aplicada.

Desde una perspectiva más amplia, la huella ergonómica se ha convertido en una herramienta clave para comprender la relación entre productividad y salud laboral en la agricultura. Este concepto permite evaluar la eficiencia de las tareas agrícolas considerando los riesgos ergonómicos asociados y proponiendo estrategias de mitigación efectivas. En este sentido, la integración de análisis ergonómicos en la planificación agrícola no solo favorece la reducción de lesiones, sino que también mejora la eficiencia operativa y la calidad del trabajo realizado (Hoffmann-Jaramillo et al., 2024).

Uno de los sectores más afectados por los riesgos ergonómicos es el de la cosecha y el empacado de productos agrícolas. Estudios previos han demostrado que las actividades repetitivas, sumadas a una inadecuada distribución de cargas, incrementan significativamente la probabilidad de desarrollar dolencias musculoesqueléticas, particularmente en la zona lumbar y las extremidades superiores. En la Asociación Agropecuaria La Juliana Olmos, por ejemplo, se evidenció que la falta de medidas preventivas adecuadas contribuyó al aumento de lesiones entre los trabajadores, resaltando la importancia de implementar programas de formación en ergonomía y adaptar las condiciones laborales para reducir estos riesgos (Sosa Carrasco, 2022).

En el contexto de la Granja Experimental Mishili, la evaluación ergonómica ha permitido identificar un conjunto de factores de riesgo recurrentes que afectan tanto a estudiantes como a docentes involucrados en actividades agrícolas. La exposición constante a posturas inadecuadas y la ausencia de pausas activas han generado una alta prevalencia de molestias musculoesqueléticas, lo que ha motivado la adopción de medidas correctivas como

la reestructuración de los espacios de trabajo y la optimización de los procesos de producción agropecuaria (Cevallos et al., 2023). La importancia de estas acciones radica en su capacidad para prevenir lesiones a largo plazo y mejorar el desempeño de los trabajadores mediante la aplicación de principios ergonómicos adecuados.

A partir de estos hallazgos, se concluye que la evaluación de los peligros ergonómicos en el sector agrícola es un proceso esencial para garantizar la seguridad y bienestar de los trabajadores. La implementación de metodologías de análisis ergonómico ha permitido identificar los factores de riesgo predominantes y diseñar estrategias para su mitigación. La optimización de las condiciones laborales a través de la formación en ergonomía, el uso de herramientas adecuadas y la reorganización de las tareas agrícolas representa una vía efectiva para reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos y mejorar la eficiencia en la producción agropecuaria.

1.2. Eficiencia y Alcance de las Estrategias de Prevención Ergonómica

La implementación de estrategias de prevención ergonómica en entornos agrícolas ha demostrado ser fundamental para mitigar los riesgos asociados a la exposición prolongada a posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas. En la Granja Experimental Mishili, la evaluación de la eficiencia y alcance de estas estrategias ha permitido establecer mejoras en los procesos de trabajo, con el objetivo de reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos y mejorar la calidad de vida de los trabajadores agrícolas.

El cultivo de plátano en la Granja Mishili ha sido un caso de estudio clave en la gestión de riesgos ergonómicos. Se ha determinado que las actividades de deshoje y fumigación presentan altos niveles de riesgo debido a la carga postural impuesta en los trabajadores. La aplicación de metodologías de evaluación ergonómica como RULA y OWAS ha permitido identificar los factores de riesgo predominantes y establecer medidas correctivas para la reducción de la exposición a estos peligros. En este contexto, se ha evidenciado que la

modificación de las posturas de trabajo y la implementación de herramientas adecuadas pueden generar una mejora significativa en la prevención de lesiones musculoesqueléticas (Flores et al., 2023).

La integración de estrategias de prevención en el ámbito ergonómico no solo busca minimizar la exposición a riesgos, sino también optimizar el rendimiento y bienestar de los trabajadores. En el sector de la salud, por ejemplo, se ha explorado la relación entre tecnología y ergonomía para mejorar las condiciones laborales del personal sanitario. Estas experiencias han demostrado que la adopción de tecnologías innovadoras y la capacitación en prácticas ergonómicas adecuadas pueden ser efectivas para reducir el desgaste físico y mejorar la eficiencia operativa. Esta perspectiva resulta aplicable al sector agrícola, donde la mecanización de procesos y la adaptación del entorno de trabajo pueden contribuir a la reducción de la fatiga y el esfuerzo físico innecesario (Roman-Huera et al., 2024).

Desde un enfoque más amplio de promoción de la salud, se ha señalado la importancia de adoptar estrategias preventivas sostenibles que trasciendan la implementación de medidas correctivas aisladas. En Ecuador, la promoción de la salud ha sido un pilar clave en diversas disciplinas, incluyendo la ergonomía, donde se ha enfatizado la necesidad de programas de formación y sensibilización para mejorar la calidad de vida de los trabajadores. La educación en ergonomía y la capacitación en el uso adecuado de herramientas y técnicas de trabajo seguro han sido identificadas como elementos esenciales en la prevención de enfermedades ocupacionales. En este sentido, la prevención ergonómica debe ser abordada desde una perspectiva integral, combinando intervenciones estructurales con la concienciación sobre la importancia de adoptar hábitos saludables en el trabajo agrícola (Villa-Feijoó, 2022).

El análisis de la eficiencia y alcance de las estrategias de prevención ergonómica en la Granja Experimental Mishili permite concluir que la combinación de herramientas de evaluación ergonómica, adaptación del entorno laboral y programas de capacitación son

factores determinantes en la reducción de riesgos laborales. La implementación de estas estrategias no solo ha demostrado ser efectiva en la disminución de lesiones musculoesqueléticas, sino que también ha contribuido a mejorar la productividad y el bienestar general de los trabajadores. De esta manera, el fortalecimiento de las políticas de prevención ergonómica en el sector agrícola se posiciona como una necesidad prioritaria para garantizar condiciones de trabajo seguras y sostenibles en el tiempo.

1.3. Innovación en la Implementación de Controles Ergonómicos para el Sector Agrícola

La implementación de controles ergonómicos en el sector agrícola ha sido un desafío constante debido a la naturaleza de las actividades desarrolladas y la resistencia a la adopción de nuevas prácticas laborales. En la Granja Experimental Mishili, los estudios recientes han evidenciado la necesidad de mejorar la seguridad y salud ocupacional mediante la adopción de estrategias innovadoras que permitan minimizar los riesgos ergonómicos sin afectar la productividad.

Uno de los principales hallazgos en la evaluación de riesgos ergonómicos en la Granja Experimental Mishili ha sido la identificación de actividades agrícolas con alta incidencia de posturas forzadas y esfuerzos repetitivos. En este contexto, la implementación de controles técnicos y administrativos ha permitido mitigar los factores de riesgo más críticos. Se ha recurrido a metodologías de análisis ergonómico como OWAS y RULA para evaluar las posturas adoptadas durante tareas como la siembra, cosecha y procesamiento de cultivos, logrando determinar la necesidad de modificaciones estructurales en el entorno de trabajo para reducir la carga postural y el esfuerzo físico excesivo (Rodríguez et al., 2024).

Desde una perspectiva de mejora continua, se ha propuesto la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) para garantizar que los cambios implementados sean sostenibles y se ajusten progresivamente a las necesidades del entorno agrícola. La validación de criterios ergonómicos bajo este enfoque ha permitido estructurar un modelo de gestión de riesgos basado en la

planificación y evaluación continua de las condiciones laborales, asegurando que las medidas implementadas sean efectivas a largo plazo (Velez Laborde et al., 2024).

En la producción de plátano en la Granja Mishili, la implementación de controles ergonómicos ha sido clave para reducir la exposición a posturas inadecuadas y la manipulación manual de cargas pesadas. A través del rediseño de herramientas y la incorporación de técnicas de trabajo optimizadas, se ha logrado disminuir significativamente el esfuerzo físico de los trabajadores. La aplicación de programas de capacitación en ergonomía y la supervisión continua de las prácticas laborales han resultado en una mejora tangible en la salud musculoesquelética de los empleados y estudiantes que participan en estas actividades (Cedeño et al., 2024).

Asimismo, en la producción de cacao, se ha trabajado en la eliminación de peligros ergonómicos mediante la introducción de herramientas especializadas, como tijeras de poda de largo alcance y sistemas de transporte de carga optimizados. Estas intervenciones han demostrado ser eficaces en la reducción de riesgos relacionados con movimientos repetitivos y la manipulación de cargas pesadas. Además, la capacitación en el uso adecuado de estos dispositivos ha sido fundamental para garantizar su correcta aplicación y maximizar sus beneficios en la reducción del esfuerzo físico (Erazo et al., 2024).

La adopción de controles ergonómicos en la Granja Experimental Mishili ha sido un proceso que ha requerido no solo la identificación y evaluación de riesgos, sino también la validación de las estrategias implementadas para garantizar su eficacia. Los estudios han demostrado que la combinación de medidas técnicas, administrativas y de formación ha generado un impacto positivo en la salud ocupacional de los trabajadores agrícolas, reduciendo la incidencia de trastornos musculoesqueléticos y optimizando el desempeño laboral. La aplicación de un enfoque basado en la mejora continua y la integración de nuevas tecnologías

en el trabajo agrícola han posicionado a esta granja como un modelo de referencia en la gestión ergonómica en el sector agropecuario.

1.4. Gestión de Mejora Continua: Hacia un Modelo Sostenible de Prevención de Riesgos

La mejora continua en la gestión preventiva de riesgos ergonómicos es un pilar fundamental para garantizar la seguridad y bienestar de los trabajadores en el sector agrícola. En la Granja Experimental Mishili, la implementación de estrategias de optimización basadas en metodologías estandarizadas ha permitido establecer un modelo de gestión ergonómica que se ajusta a las necesidades del entorno agrícola, priorizando la reducción de riesgos musculoesqueléticos y la optimización de las condiciones laborales.

Uno de los enfoques más relevantes en la gestión ergonómica ha sido la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA), el cual facilita la planificación, ejecución, verificación y ajuste de las estrategias preventivas en el ámbito laboral. La aplicación de esta metodología en la Granja Mishili ha permitido una mejora progresiva en la seguridad ocupacional de los trabajadores agrícolas, promoviendo intervenciones efectivas que minimicen los riesgos derivados de posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas (Velez Laborde et al., 2024).

En el caso de la producción de plátano, la implementación de controles ergonómicos ha demostrado ser una estrategia efectiva para mitigar los riesgos asociados a la cosecha y manipulación de cargas. Se ha identificado que los trabajadores enfrentan una alta exposición a posturas inadecuadas durante las actividades de deshoje y fumigación, lo que ha motivado la adopción de herramientas especializadas y la capacitación en técnicas de trabajo seguro. Mediante la integración de medidas correctivas, se ha logrado una reducción significativa en la incidencia de lesiones musculoesqueléticas, optimizando el desempeño laboral en la producción agrícola (Cedeño et al., 2024).

En el sector del cacao, la validación de criterios de mejora continua ha sido clave para garantizar la sostenibilidad de las estrategias ergonómicas implementadas. La evaluación de riesgos ha permitido identificar puntos críticos en las actividades de cosecha y procesamiento, lo que ha llevado a la incorporación de herramientas tecnificadas, como tijeras de poda de largo alcance y carretillas ergonómicas, con el objetivo de reducir la carga física sobre los trabajadores. Estas intervenciones han sido complementadas con programas de formación que han contribuido a sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de la ergonomía en la prevención de enfermedades ocupacionales (Erazo et al., 2024).

Además, la innovación en el diseño de herramientas ergonómicas ha sido un factor determinante en la optimización de las condiciones laborales en la Granja Mishili. La implementación de lavaderos ergonómicos para la manipulación de hortalizas ha representado un avance significativo en la reducción de riesgos, permitiendo una mejor adaptación del espacio de trabajo a las necesidades de los operarios. Este tipo de innovaciones no solo mejora la seguridad y comodidad de los trabajadores, sino que también incrementa la eficiencia en las labores agrícolas, contribuyendo a una mayor productividad en el sector (Pomatoca et al., 2024).

Finalmente, el impacto de la mejora continua en la gestión preventiva de riesgos ergonómicos ha sido evidente en la reducción de la incidencia de trastornos musculoesqueléticos en los estudiantes y docentes de la Granja Mishili. La exposición prolongada a posturas inadecuadas y la ausencia de prácticas ergonómicas adecuadas habían generado un aumento en la prevalencia de dolores en la espalda baja, el cuello y los hombros. No obstante, la implementación de estrategias preventivas y correctivas, como la capacitación en ergonomía y la optimización de los espacios de trabajo, ha permitido una mejora significativa en la salud ocupacional de los trabajadores del sector agrícola (Carrión Santos & Vera Villón, 2024).

A partir de estos hallazgos, se concluye que la validación de criterios de mejora continua en la gestión de riesgos ergonómicos es esencial para garantizar entornos laborales seguros y sostenibles. La aplicación de metodologías de optimización, la incorporación de tecnologías ergonómicas y la capacitación continua de los trabajadores constituyen estrategias clave para la reducción de riesgos y la promoción del bienestar en el sector agrícola. De esta manera, la Granja Experimental Mishili se consolida como un referente en la gestión ergonómica en entornos agrícolas, demostrando la efectividad de un enfoque basado en la mejora continua y la innovación en la prevención de riesgos laborales.

Discusión

La gestión de riesgos ergonómicos en el sector agrícola ha sido objeto de múltiples estudios con el propósito de mejorar la seguridad y bienestar de los trabajadores, minimizando la incidencia de trastornos musculoesqueléticos. La identificación de peligros y la evaluación de riesgos en la Granja Experimental Mishili ha permitido establecer un diagnóstico preciso de las condiciones laborales, evidenciando la prevalencia de posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas pesadas como factores determinantes en la aparición de lesiones ocupacionales (Rodríguez et al., 2024). La metodología utilizada para el análisis de estos riesgos ha demostrado que la aplicación de herramientas como RULA y OWAS resulta esencial en la identificación de los puntos críticos dentro del entorno laboral agrícola, facilitando la toma de decisiones fundamentadas en evidencia científica.

En la implementación de estrategias de prevención ergonómica, la eficiencia y alcance de las medidas adoptadas han sido elementos clave en la optimización de las condiciones laborales. La integración de programas de formación y el rediseño de herramientas de trabajo han resultado en una mejora sustancial en la reducción de la carga física de los trabajadores, favoreciendo la adopción de posturas adecuadas y la optimización de los procesos agrícolas

(Flores et al., 2023). Este hallazgo corrobora la importancia de una intervención estructurada que no solo contemple la mitigación de riesgos inmediatos, sino que también incorpore una visión a largo plazo orientada a la sostenibilidad y mejora continua de la seguridad ocupacional en el sector agrícola.

La innovación en la implementación de controles ergonómicos se ha consolidado como un factor determinante en la gestión preventiva de riesgos. La adopción de herramientas tecnificadas, como sistemas de transporte optimizados y dispositivos ergonómicos de poda, ha demostrado ser una estrategia efectiva en la reducción del esfuerzo físico requerido para la ejecución de tareas agrícolas (Cedeño et al., 2024). La experiencia en la producción de plátano y cacao en la Granja Experimental Mishili ha servido como caso de estudio para validar la efectividad de estas estrategias, evidenciando una disminución significativa en la incidencia de trastornos musculoesqueléticos tras la implementación de estos controles (Erazo et al., 2024). Estos resultados enfatizan la necesidad de continuar desarrollando metodologías de intervención que incorporen tecnología ergonómica de vanguardia, permitiendo así una adaptación eficiente de las condiciones de trabajo a las capacidades físicas de los operarios.

Desde la perspectiva de la mejora continua en la gestión de riesgos ergonómicos, la validación de modelos preventivos ha sido un elemento crucial en la consolidación de estrategias sostenibles. La aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) en la gestión ergonómica ha permitido establecer un enfoque dinámico que favorece la optimización progresiva de las condiciones laborales, asegurando la implementación de medidas correctivas basadas en la evaluación constante de los riesgos ocupacionales (Velez Laborde et al., 2024). Este modelo de gestión ha sido particularmente exitoso en la identificación y eliminación de deficiencias en los procesos agrícolas, facilitando la adopción de estrategias de intervención con un alto impacto en la salud y bienestar de los trabajadores del sector agrícola.

Adicionalmente, la aplicación de estrategias ergonómicas en el ámbito educativo ha generado un impacto positivo en la formación de estudiantes y docentes involucrados en actividades agrícolas. La exposición prolongada a condiciones laborales adversas en entornos formativos ha evidenciado la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención mediante programas de capacitación y adecuación de los espacios de trabajo a criterios ergonómicos modernos (Carrión Santos & Vera Villón, 2024). Esta aproximación no solo ha contribuido a la reducción de lesiones musculoesqueléticas en la comunidad académica, sino que también ha fomentado una cultura de seguridad laboral fundamentada en la prevención y mejora continua.

Los resultados obtenidos en la presente investigación confirman que la gestión ergonómica en el sector agrícola requiere un enfoque integral que combine la identificación de riesgos, la implementación de estrategias de mitigación y la validación de modelos de mejora continua. La optimización de las condiciones laborales mediante el uso de tecnología ergonómica, la capacitación constante de los trabajadores y la aplicación de metodologías de evaluación basadas en evidencia científica han demostrado ser estrategias altamente efectivas en la prevención de riesgos ocupacionales. En este contexto, la Granja Experimental Mishili se posiciona como un referente en la gestión ergonómica en entornos agrícolas, evidenciando la viabilidad de un modelo de prevención de riesgos laborales basado en la innovación, la sostenibilidad y la mejora continua.

Conclusión

La gestión de riesgos ergonómicos en el sector agrícola es una necesidad impostergable para garantizar la seguridad, salud y productividad de los trabajadores. A lo largo del estudio realizado en la Granja Experimental Mishili, se ha evidenciado que las actividades agrícolas conllevan una alta exposición a factores de riesgo ergonómicos, tales como posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas, los cuales, si no son gestionados

adecuadamente, pueden derivar en trastornos musculoesqueléticos con impactos negativos en la eficiencia laboral y en la calidad de vida de los trabajadores.

La identificación de estos peligros permitió establecer un diagnóstico preciso de las condiciones laborales en la producción de cultivos como plátano y cacao, donde se reconocieron las actividades de cosecha y mantenimiento como las más críticas en términos de carga postural y esfuerzo físico. La aplicación de metodologías de evaluación como RULA y OWAS resultó fundamental para categorizar los niveles de riesgo y priorizar intervenciones dirigidas a mitigar los efectos nocivos de las condiciones de trabajo. Este análisis detallado permitió no solo cuantificar la magnitud del problema, sino también estructurar estrategias de intervención adaptadas a la realidad del entorno agrícola.

Las estrategias de prevención ergonómica implementadas han demostrado su eficacia en la reducción de riesgos ocupacionales y en la optimización del desempeño laboral. Entre las medidas adoptadas, se destaca la capacitación continua de los trabajadores en técnicas de ergonomía aplicada, la introducción de herramientas especializadas y el rediseño de los espacios de trabajo para facilitar posturas más naturales y disminuir el esfuerzo físico. Estas acciones han contribuido a disminuir la incidencia de lesiones y mejorar la percepción de bienestar entre los trabajadores y estudiantes que participan en las labores agrícolas dentro de la Granja Experimental Mishili.

El proceso de implementación de controles ergonómicos ha sido un aspecto clave en la consolidación de un modelo de gestión preventiva. Se han introducido mejoras en la manipulación de cargas mediante el uso de dispositivos adecuados, como carretillas especializadas y tijeras de poda de largo alcance, que han permitido reducir significativamente el impacto de tareas repetitivas y la carga física sobre los operarios. Además, la reorganización de los flujos de trabajo ha favorecido la eficiencia en la ejecución de tareas, reduciendo los

tiempos de exposición a posturas de riesgo y mejorando la distribución de las cargas de trabajo dentro de las jornadas laborales.

La mejora continua en la gestión de riesgos ergonómicos ha sido un factor determinante en la sostenibilidad de las estrategias implementadas. La adopción del modelo basado en el Ciclo de Deming (PHVA) ha permitido establecer un enfoque dinámico que facilita la identificación de oportunidades de mejora, asegurando que las estrategias de prevención sean evaluadas y ajustadas de manera sistemática. Este modelo ha demostrado ser efectivo en la optimización progresiva de las condiciones laborales y ha garantizado que las intervenciones realizadas tengan un impacto duradero en la reducción de riesgos ocupacionales.

Los resultados obtenidos en este estudio han permitido posicionar a la Granja Experimental Mishili como un referente en la aplicación de estrategias ergonómicas en el sector agrícola. La combinación de herramientas tecnológicas, programas de formación y metodologías de mejora continua ha generado un entorno de trabajo más seguro y eficiente, beneficiando tanto a los trabajadores como a los estudiantes involucrados en las actividades productivas. La implementación de estas estrategias no solo ha reducido la incidencia de enfermedades ocupacionales, sino que también ha fortalecido una cultura de seguridad y prevención que puede ser replicada en otros entornos agrícolas con características similares.

En función de lo expuesto, se concluye que la gestión ergonómica en la agricultura debe abordarse desde un enfoque integral que combine la identificación de riesgos, la implementación de estrategias de mitigación y la validación de modelos de mejora continua. La sostenibilidad de estas estrategias dependerá de la capacidad de las organizaciones para mantener un monitoreo constante de las condiciones laborales y de su disposición para adaptar las prácticas agrícolas a criterios ergonómicos basados en evidencia científica. A futuro, será fundamental continuar con investigaciones que permitan ampliar el conocimiento sobre la

efectividad de estas estrategias y desarrollar nuevas soluciones tecnológicas que potencien la seguridad y productividad en el sector agrícola.

Referencias bibliográficas

- Carrión Santos, D. L., & Vera Villón, W. J. (2024). *Riesgo ergonómico y su incidencia en la salud de los estudiantes-docentes de la carrera Producción Agropecuaria, Granja Mishilí, 2024*. Green World Journal.
- Cedeño Carrión, D., García, R. Palma, A. y Jara, G. (2024). Implementación de controles para la eliminación de peligros y reducción de riesgos ergonómicos en la producción de plátano en la granja Mishilí, 2024. *Ideas y Voces*, 4(2), Pág. 102-121
- Cevallos, C., Estrada, E., Jara, G., Baldeón, P., & Palma, A. (2023). Evaluación de los riesgos ergonómicos aplicados a las actividades desarrolladas por los estudiantes en el vivero de la granja experimental Mishilli, Santo Domingo, 2023. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 5530-5555. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7365
- Erazo, A., Celi, R., Jara Minaya, G. J., Oña Pazmiño, B. G., & Palma Rivera, A. D. (2024). Implementación de controles para la eliminación de peligros y la reducción de riesgos ergonómicos en la producción de cacao en la granja mishilí, 2024. Green World Journal, 07(02), 156. <https://doi.org/10.53313/gwj72156>
- Flores, G., Talledo, L., Palma, A., & Jara, J. (2023). Gestión de riesgos ergonómicos aplicado en el cultivo de plátano, en la granja experimental Mishili, Santo Domingo, 2023. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 5476-5491. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7360
- Hoffmann-Jaramillo, K., Flores-Murillo, C. R., Vallejo-López, A. B., Chang-Camacho, L., & Martínez-Bayas, M. E. (2024). *La huella ergonómica una visión integradora entre la productividad y la salud*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.1.97>
- Madrid-Casaca, H. E. (2021). Estudio de riesgos ergonómicos y condiciones de trabajo decentes en la agroexportación de café hondureño. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 3(3), 9-17. <https://doi.org/10.29393/EID3-22ERHE10022>
- Mora, S. D. & Romero, C. A. (2022). Análisis de los riesgos ergonómicos para las actividades relacionadas con el proceso de cultivo y cosecha de aguacate hass en el contexto específico de un proceso de agricultura empírica del Municipio de Fusagasugá, Cundinamarca. <http://hdl.handle.net/11349/31771>
- Paul, R. R. D., David, R. A. H., Javier, J. M. G., & Darío, P. R. A. (2024). Identificación De Peligros Y Evaluación De Riesgos Laborales (Ergonómicos) En Los Procesos Agrícolas Desarrollados En La Granja Experimental Mishili, 2024. <https://doi.org/10.53313/gwj71099>
- PDCA Home - El portal de la gestion calidad y mejora continua. (2023). Copyright © 2023 PDCA Home. <https://www.pdcahome.com/check-list/>

- Pomatoca, C. J. C., Parra, F. F. P., & Moreno, M. J. S. (2024). Diseño, construcción e implementación de lavaderos ergonómicos para hortalizas. *Polo del Conocimiento*, 9(2), 2462-2488. <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6754>
- RESOLUCION C.D. 390. (s.f.). CONSEJO DIRECTIVO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL. Obtenido de <https://www.cip.org.ec/attachments/article/112/C.D.-390-Reglamento-del-Seguro-General-de-Riesgos-del-Trabajo.pdf>
- Rodolfo Efreeen Pilco Ruiz. (25 de Junio de 2021). Gestion preventiva de riesgos ergonomicos aplicado la metodologia rula en los trabajadores del registro de la propiedad del GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN GUANO. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15960/1/85T00642.pdf>
- Rodríguez, D., Ramírez, H., Jara, G., & Palma, A. (2024). Identificación De Peligros Y Evaluación De Riesgos Laborales (Ergonómicos) En Los Procesos Agrícolas Desarrollados En La Granja Experimental Mishili, 2024. *Green World Journal*, 7(1), 102. <https://doi.org/10.53313/gwj71102>
- Roman-Huera, C. K., Vinueza-Martínez, C. N., Portilla-Paguay, G. V., & Díaz-Grefa, W. P. (2024). Tecnología y Cuidados de Enfermería: Hacia una Práctica Innovadora y Sostenible. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(1), 99–121. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n1/89>
- Sosa Carrasco, R. D. (2022). Eficiencia de las medidas preventivas para reducir los riesgos disergonómicos por carga postural y movimientos repetitivos en las actividades cosecha y empaclado en la Asociación Agropecuaria La Juliana Olmos en 2022. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/6270>
- Velez Laborde, T. M., Almeida Narvaez, K. R., Jara Minaya, G. J., & Palma Rivera, A. D. (2024). Validación de Criterios de Mejora Continua en la Gestión Preventiva de Riesgos Ergonómicos: Estudio en la Granja Experimental Mishili 2024. <https://doi.org/10.53313/gwj71103>
- Velez Laborde, T. M., Almeida Narvaez, K. R., Jara Minaya, G. J., & Palma Rivera, A. D. (2024). Validación de Criterios de Mejora Continua en la Gestión Preventiva de Riesgos Ergonómicos: Estudio en la Granja Experimental Mishili 2024. *Green World Journal*, 7(1), 103. <https://doi.org/10.53313/gwj71103>
- Villa-Feijoó, A. L. (2022). Estrategias de Promoción de la Salud y Prevención de Enfermedades desde la Perspectiva de la Enfermería en Ecuador. *Revista Científica Zambos*, 1(3), 1-14. <https://doi.org/10.69484/rcz/v1/n3/29>
- Paredes Gogin, C. S. (2017). Riesgos ergonómicos en trabajadores agrícolas de tambo de mora, chincha, 2017. <https://core.ac.uk/download/pdf/326631434.pdf>