

RESEARCH ARTICLE

# Identificación De Peligros Y Evaluación De Riesgos Laborales (Ergonómicos) En Los Procesos Agrícolas Desarrollados En La Granja Experimental Mishili, 2024

Rodríguez Reinoso Danilo Paul <sup>1</sup>   Ramírez Armijos Holger David <sup>1</sup>   
Jara Minaya Gustavo Javier <sup>1</sup>  Palma Rivera Alex Darío <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Superior Tsáchila

 Correspondencia: [danilorodriguezreinoso@tsachila.edu.ec](mailto:danilorodriguezreinoso@tsachila.edu.ec)  +593 98 843 8607

DOI/URL: <https://doi.org/10.53313/gwj71099>

**Resumen:** Este análisis investigó los peligros ergonómicos en las labores agrícolas de la Granja Experimental Mishili, aplicando el método OWAS para examinar las posturas de estudiantes y empleados en el cultivo de cacao y plátano. Se realizó una observación directa de las actividades agrícolas, clasificando las posturas según el método OWAS y identificando los niveles de riesgo y las medidas correctivas requeridas. Se identificó que tareas como la preparación del suelo, la siembra, la eliminación de malezas, la cosecha y el procesamiento del cacao implican riesgos ergonómicos que necesitan intervenciones para evitar trastornos musculoesqueléticos. La evaluación subraya la urgencia de optimizar las prácticas laborales mediante herramientas ergonómicas y formación en técnicas de manejo seguro. La discusión resalta el valor de incorporar ergonomía en el diseño de actividades agrícolas y la importancia de educación continua en seguridad laboral para disminuir los riesgos detectados. Comparando con estudios anteriores, se enfatiza cómo las medidas ergonómicas contribuyen significativamente a la reducción de lesiones en agricultura.

**Palabras claves:** Ergonomía, Riesgo laboral, Metodo OWAS, Lesiones.

## Ergonomic Risk Assessment in Agricultural Processes: Mishili Experimental Farm Case, 2024

**Abstract:** This analysis investigated the ergonomic hazards in agricultural work at the Mishili Experimental Farm, applying the OWAS method to examine the postures of students and employees in cocoa and banana cultivation. Direct observation of agricultural activities was carried out, classifying postures according to the OWAS method and identifying risk levels and required corrective measures. Tasks such as soil preparation, planting, weeding, harvesting and cocoa processing were identified as involving ergonomic risks that require interventions to prevent musculoskeletal disorders. The assessment highlights the urgency of optimizing work practices through ergonomic tools and training in safe handling techniques. The discussion highlights the value of incorporating ergonomics in the design of agricultural activities and the importance of continuing education in occupational safety to reduce the risks detected. Compared to previous studies, it is emphasized how ergonomic measures contribute significantly to the reduction of injuries in agriculture.

**Keywords:** Ergonomics, Occupational risk, OWAS Method, Injuries.

Green World Journal /Vol 07/ Issue 01/102/ January- April 2024 / [www.greenworldjournal.com](http://www.greenworldjournal.com)



Check for updates

**Cita:** 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>

**Received:** 15/diciembre /2023

**Accepted:** 20/enero /2024

**Published:** 28/febrero /2024

Prof. Carlos Mestanza-Ramón, PhD.  
Editor-in-Chief / CaMeRa Editorial  
[editor@greenworldjournal.com](mailto:editor@greenworldjournal.com)

**Editor's note:** CaMeRa remains neutral with respect to legal claims resulting from published content. The responsibility for published information rests entirely with the authors.



© 2024 CaMeRa license, Green World Journal. This article is an open access document distributed under the terms and conditions of the license.

Creative Commons Attribution (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

## 1. Introducción

La ergonomía, definida como la disciplina científica que estudia la interacción entre las personas y otros elementos de un sistema, es crucial en la prevención de riesgos laborales y la promoción de un ambiente laboral seguro y eficiente (1). En el sector agrícola, caracterizado por su labor intensiva y el uso extensivo de maquinaria y herramientas, la ergonomía adquiere una relevancia especial. Este estudio se enfoca en la identificación y evaluación de riesgos ergonómicos en la Granja Experimental Mishili, destacando la importancia de adaptar el trabajo a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de los trabajadores para prevenir trastornos musculoesqueléticos (TME) y otros daños.

Los riesgos laborales en la agricultura son diversos, incluyendo riesgos mecánicos, biológicos, químicos, físicos, psicosociales y ergonómicos, cada uno contribuyendo al desarrollo de condiciones adversas para la salud de los trabajadores (2). Específicamente, los riesgos ergonómicos como las posturas forzadas, la manipulación manual de cargas, los movimientos repetitivos y la aplicación de fuerzas, son prominentes en las actividades agrícolas y pueden llevar a la aparición de TME, afectando principalmente la espalda, el cuello, los hombros y las extremidades.

La evaluación de riesgos ergonómicos se realiza mediante métodos como el OWAS (Ovako Work Posture Analyzing System), permitiendo la identificación de posturas críticas y la proposición de medidas correctivas para mitigar los riesgos identificados. Este enfoque holístico, que incluye la evaluación de las condiciones de trabajo y la implementación de mejoras ergonómicas, es esencial para asegurar la salud y el bienestar de los trabajadores agrícolas (3).

El elaborar este estudio radica por la creciente necesidad de abordar las afectaciones físicas y los trastornos musculoesqueléticos resultantes de prácticas laborales inadecuadas en el sector agrícola. La Granja Experimental Mishili, ubicada en Santo Domingo de los Tsáchilas y hogar de aproximadamente 150 estudiantes activos en prácticas agrícolas, representa un escenario ideal para investigar y aplicar principios ergonómicos, con el objetivo de mejorar las condiciones laborales y educativas de su población (4-6).

Se abarca conceptos clave de la ergonomía y su aplicación en el ámbito laboral, subrayando la importancia de una adecuada evaluación de riesgos y la implementación de estrategias de mitigación basadas en evidencia. Se discuten los tipos de ergonomía, incluyendo la física, mental, industrial, ambiental, temporal y correctiva, cada una enfocada en diferentes aspectos de la interacción humano-sistema y contribuyendo a un entorno laboral óptimo (7-9).

La identificación y evaluación de riesgos laborales, específicamente los ergonómicos, en el sector agrícola constituyen un área de interés creciente para la salud ocupacional. En la Granja Experimental Mishili, la aplicación de metodologías como el método OWAS ha permitido un análisis exhaustivo de las condiciones de trabajo y la identificación de riesgos ergonómicos asociados a las tareas agrícolas (10,11). Este enfoque metodológico es fundamental para diseñar intervenciones efectivas que mejoren las condiciones laborales y reduzcan los riesgos para los trabajadores.

La ergonomía, al centrarse en la adaptación del trabajo a las capacidades humanas, juega un papel crucial en la prevención de trastornos musculoesqueléticos (TME) y otros daños relacionados con el trabajo. Los métodos de evaluación ergonómica, incluidos los análisis posturales y de carga de trabajo, ofrecen herramientas valiosas para identificar factores de riesgo en el ambiente laboral. El método OWAS, en particular, proporciona una estructura para clasificar las posturas de trabajo y evaluar su riesgo, facilitando la implementación de medidas correctivas apropiadas (12).

La evaluación de riesgos en la Granja Experimental Mishili reveló una serie de desafíos ergonómicos en las actividades agrícolas, como la preparación del terreno, la labranza, la siembra, la limpieza de maleza, la cosecha y el desgrane de cacao. Estas tareas implican posturas que pueden aumentar el riesgo de TME, destacando la necesidad de intervenciones dirigidas a modificar las prácticas de trabajo y mejorar la ergonomía en el sitio (13).

La implementación de listas de chequeo ergonómico y la adopción de tecnologías y prácticas laborales ergonómicamente mejoradas son pasos fundamentales hacia la creación de un entorno de trabajo más seguro y saludable. Además, la capacitación y la educación de los trabajadores sobre los principios ergonómicos y las prácticas de trabajo seguro son esenciales para fomentar una cultura de seguridad y prevención de riesgos en la agricultura.

Este estudio subraya la importancia de una evaluación ergonómica detallada y sistemática en el sector agrícola, demostrando cómo métodos como el OWAS pueden guiar eficazmente las intervenciones ergonómicas. Los hallazgos enfatizan la necesidad de estrategias integrales que aborden los riesgos ergonómicos y promuevan la salud y seguridad de los trabajadores agrícolas, contribuyendo a la sostenibilidad de la agricultura y al bienestar de quienes trabajan en ella.

## 2. Materiales y métodos

### 2.1. Métodos

La investigación se llevó a cabo en la Granja Experimental Mishili, parte del Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, ubicada en Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. La población de estudio incluyó 150 estudiantes y 4 profesores activos en las prácticas agrícolas de la granja, con un enfoque en la identificación y evaluación de riesgos ergonómicos asociados con las actividades agrícolas desarrolladas.

Para el análisis de riesgos ergonómicos, se aplicó un enfoque mixto que combinó la investigación exploratoria y descriptiva. El diseño transversal permitió una evaluación observacional detallada de las condiciones de trabajo y los riesgos ergonómicos en un momento específico, utilizando el método OWAS (Ovako Work Posture Analyzing System) para el análisis postural de los trabajadores en tiempo real.

El procedimiento metodológico incluyó varias etapas:

1. **Reconocimiento inicial:** Conversaciones con el encargado de la Granja Experimental Mishili para obtener una visión completa de las actividades agrícolas realizadas.
2. **Observación de procesos agrícolas:** Observación detallada de los procesos agrícolas por los estudiantes, proporcionando un entendimiento profundo de las actividades.
3. **Aplicación del método OWAS:** Durante las observaciones, se aplicó el método OWAS para evaluar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos basado en la postura y repetitividad del trabajo.
4. **Recopilación de información y evaluación de riesgos:** Se recopilaron datos para una evaluación detallada de los riesgos ergonómicos identificados.
5. **Análisis de procesos de mayor riesgo:** Se identificaron y analizaron los procesos agrícolas con mayores riesgos ergonómicos.
6. **Revisión bibliográfica:** Investigación de normas, manuales, leyes y textos enfocados en la seguridad y salud ocupacional para establecer y aplicar métodos efectivos en la evaluación de riesgos ergonómicos.
7. **Técnicas y observación:** Aplicación de técnicas para recabar información sobre el problema propuesto, empleando una lista de chequeo ergonómico y el método OWAS para identificar y evaluar los niveles de riesgo ergonómico.

La selección del método OWAS se basó en su capacidad para clasificar las posturas de trabajo y asignar una categoría de riesgo, facilitando la identificación de necesidades de intervención. Además, se utilizó una lista de chequeo ergonómico para detallar la ejecución de tareas específicas, como la preparación del terreno, labranza, siembra, limpieza de maleza, cosecha y desgrane de cacao, y evaluar su impacto ergonómico.

Este enfoque metodológico proporcionó un marco comprehensivo para identificar, evaluar y proponer medidas correctivas para los riesgos ergonómicos en la Granja Experimental Mishili,

apuntando hacia la mejora de las condiciones laborales y la reducción de la incidencia de trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores agrícolas.

### 3. Resultados

#### 3.1. Aplicación del método OWAS

Para el desarrollo de las diferentes etapas y fases del estudio, se emplea la Figura 1, la cual representa los diferentes puntos y/o calificaciones en relación con las partes del cuerpo consideradas en la prevención y consideraciones en el riesgo laboral.

Frecuencia Relativa		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%
ESPALDA	Derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Inclinada hacia adelante o flexionada	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	Girada o inclinada lateralmente	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Inclinada y girada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAZOS	Dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Un brazo bajo y el otro elevado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Dos brazos elevados	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PIERNAS	Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	De pie	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	Sobre una pierna recta	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Sobre rodillas flexionadas	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Sobre una rodilla flexionada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Arrodillado	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Caminando	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Figura 1. (9) Tabla de Códigos de registro de posturas

#### 3.1.1. Evaluación de Tareas Agrícolas

##### 3.1.1.1. Preparación del terreno

La evaluación de la tarea de preparación del terreno reveló aspectos críticos respecto a las posturas adoptadas por los estudiantes durante esta actividad agrícola inicial. Utilizando el método OWAS, se identificaron posturas de trabajo y se asignaron códigos y niveles de riesgo asociados con la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos.

- **Código de Postura y Riesgo Asociado:** La espalda se encontraba frecuentemente inclinada o parte de los brazos por encima o al nivel de los hombros, con las piernas de pie y las rodillas flexionadas (<150°), y la carga manipulada menor a 10kg. Esta postura se codificó como 2 (espalda), 2 (brazos), 4 (piernas), y 1 (carga), reflejando una inclinación de la espalda y una flexión de rodillas significativa durante la labor.
- **Nivel de Riesgo:** La postura adoptada durante la preparación del terreno fue evaluada con un riesgo nivel 3, indicando efectos dañinos y la necesidad de tomar acciones correctivas lo antes posible para prevenir daños musculoesqueléticos.
- **Acciones Correctivas Recomendadas:** Basado en la evaluación de riesgo, se recomienda la implementación de prácticas ergonómicas para modificar la forma en que se realiza la preparación del terreno. Esto podría incluir la introducción de herramientas ergonómicas que permitan mantener una postura más neutral de la espalda y reducir la necesidad de flexión excesiva de las rodillas. Adicionalmente, se sugiere la realización de pausas activas y la rotación de tareas para disminuir la exposición continua a posturas de riesgo (14).

##### 3.1.1.2. Labranza del suelo

#### Labranza del Suelo

La labranza del suelo es una tarea crítica en el proceso de preparación para la siembra, que implica el manejo de herramientas agrícolas para romper y voltear el suelo. Durante esta actividad, se observaron las siguientes condiciones ergonómicas y riesgos, en la Tabla 2 se muestran estos datos:

- **Código de Postura y Riesgo Asociado:** La evaluación ergonómica reveló que durante la labranza del suelo, la espalda se mantiene frecuentemente inclinada, con ambos brazos por debajo de los hombros y el peso corporal distribuido sobre cualquiera de las dos piernas, manejando cargas menores a 10kg. Esta postura se codificó con los números 2 (espalda), 1 (brazos), 5 (piernas), y 1 (carga), indicando una postura de riesgo debido a la inclinación de la espalda y la posición de los brazos.
- **Nivel de Riesgo:** El riesgo asociado con esta postura fue evaluado como nivel 3, sugiriendo que la postura tiene efectos dañinos y que se requiere la implementación de acciones correctivas lo antes posible para minimizar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.
- **Acciones Correctivas Recomendadas:** Para mitigar los riesgos identificados en la tarea de labranza del suelo, se recomienda la adopción de técnicas y herramientas ergonómicas que permitan mantener la espalda en una posición más neutral y reducir la necesidad de inclinación. Esto puede incluir el uso de herramientas con mangos extendidos para disminuir la flexión de la espalda, así como la instrucción a los trabajadores sobre prácticas de levantamiento y manejo de cargas seguras. Además, es crucial promover pausas regulares y ejercicios de estiramiento para los trabajadores, a fin de disminuir la fatiga muscular y el riesgo de lesiones.

La implementación de estas medidas correctivas no solo contribuye a la prevención de trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores agrícolas sino que también promueve una mayor eficiencia y productividad en las tareas de labranza del suelo. La atención a los riesgos ergonómicos y la adopción de prácticas de trabajo seguras son esenciales para asegurar un ambiente laboral saludable en la agricultura .

#### 3.1.1.3. Siembra

- **Análisis Ergonómico y Riesgo Asociado:** Durante la siembra, se identificó que los trabajadores asumían posturas de riesgo significativo, incluyendo la espalda inclinada y girada, con ambos brazos por debajo de los hombros y frecuentemente arrodillados sobre una o ambas rodillas, manejando cargas inferiores a 10kg. Esta postura se asoció con un código OWAS de 4 (espalda), 1 (brazos), 6 (piernas), y 1 (carga), reflejando una elevada preocupación por la posibilidad de efectos sumamente dañinos para la salud musculoesquelética de los trabajadores.
- **Nivel de Riesgo:** La tarea de siembra se evaluó con un riesgo de nivel 4, indicando efectos sumamente dañinos y la necesidad urgente de implementar acciones correctivas para mitigar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Este alto nivel de riesgo subraya la importancia crítica de revisar y mejorar las prácticas ergonómicas durante esta actividad.
- **Acciones Correctivas Sugeridas:** Para abordar los riesgos identificados en la tarea de siembra, se recomienda enfáticamente la implementación de intervenciones ergonómicas dirigidas a modificar las prácticas de trabajo. Estas pueden incluir el uso de herramientas que permitan realizar la tarea en una postura más erguida, reduciendo la necesidad de inclinación y torsión de la espalda, y el diseño de sistemas de trabajo que minimicen el tiempo pasado en posturas arrodilladas. La capacitación en técnicas de trabajo seguro y ergonomía es esencial para equipar a los trabajadores con el conocimiento y las habilidades necesarias para prevenir lesiones.

La identificación de la necesidad de acciones correctivas inmediatas para la tarea de siembra resalta la importancia de integrar principios ergonómicos en todas las fases del proceso agrícola. La implementación de estas recomendaciones no solo ayudará a prevenir lesiones musculoesqueléticas entre los trabajadores agrícolas, sino que también contribuirá a una mayor eficiencia y productividad en las operaciones de cultivo (15,16).

#### 3.1.1.4. Limpieza de maleza

La limpieza de maleza es una actividad común en la gestión agrícola, implicando el uso de herramientas manuales para eliminar las malas hierbas que compiten con los cultivos. Durante esta tarea, se observaron las siguientes condiciones y riesgos ergonómicos:

- **Código de Postura y Riesgo Asociado:** La evaluación identificó que los trabajadores frecuentemente adoptaban una postura con la espalda inclinada y uno o ambos brazos elevados por encima o al nivel de los hombros, manteniéndose de pie con las rodillas flexionadas ( $<150^\circ$ ), y manejando cargas menores a 10kg. Esta postura se codificó con 2 (espalda), 2 (brazos), 4 (piernas), y 1 (carga), reflejando una postura potencialmente perjudicial debido a la inclinación de la espalda y la posición de los brazos.
- **Nivel de Riesgo:** Se evaluó un riesgo nivel 3 para esta actividad, indicando efectos dañinos y la necesidad de implementar acciones correctivas lo antes posible para prevenir lesiones musculoesqueléticas. Esta evaluación resalta la importancia de abordar las prácticas laborales que contribuyen a posturas de trabajo perjudiciales.
- **Acciones Correctivas Recomendadas:** Para mitigar los riesgos ergonómicos identificados en la tarea de limpieza de maleza, se recomienda la implementación de estrategias ergonómicas, como el uso de herramientas con mangos largos que permitan trabajar en una postura más erguida, minimizando la necesidad de inclinación y elevación excesiva de los brazos. Además, se sugiere fomentar técnicas de trabajo que distribuyan equitativamente la carga física y promover la rotación de tareas para reducir la exposición a posturas perjudiciales. La capacitación en ergonomía y técnicas de trabajo seguro es esencial para concienciar a los trabajadores sobre la importancia de adoptar posturas seguras durante sus actividades laborales (17).

#### 3.1.1.5. Cosecha

La cosecha es una etapa fundamental en el ciclo agrícola, que requiere de la recolección manual de los productos. Esta actividad fue sometida a un riguroso análisis ergonómico, revelando aspectos clave sobre las posturas de trabajo y los riesgos asociados.

- **Código de Postura y Riesgo Asociado:** Durante la cosecha, se observó que los trabajadores mantenían la espalda derecha o recta, con ambos brazos elevados o al nivel de los hombros, permaneciendo de pie con las piernas rectas y el peso equilibrado entre ambas. Se manejaron cargas menores a 10kg, resultando en un código OWAS de 1 (espalda), 3 (brazos), 2 (piernas), y 1 (carga). Esta configuración postural sugiere una menor incidencia de riesgo ergonómico comparado con otras tareas agrícolas.
- **Nivel de Riesgo:** La postura adoptada durante la cosecha fue evaluada con un riesgo nivel 1, indicando una postura normal y natural sin efectos dañinos aparentes. Esto sugiere que, bajo las condiciones observadas, la tarea de cosecha no requiere acciones correctivas inmediatas desde una perspectiva ergonómica.
- **Acciones Correctivas Recomendadas:** Aunque la tarea de cosecha se evaluó con un nivel de riesgo bajo, es esencial mantener prácticas de trabajo seguro para prevenir cualquier riesgo potencial. Se recomienda continuar la vigilancia ergonómica para asegurar que las buenas prácticas se mantengan, especialmente durante periodos de alta demanda laboral. La educación continua en ergonomía y técnicas de trabajo seguro puede ayudar a los trabajadores a mantener posturas adecuadas y reducir el riesgo de lesiones a largo plazo.

La evaluación ergonómica de la cosecha demuestra la importancia de adaptar las prácticas de trabajo a las necesidades y capacidades de los trabajadores, incluso en tareas con niveles de riesgo relativamente bajos. La promoción de un ambiente laboral seguro y saludable es fundamental para el bienestar de los trabajadores agrícolas y la sostenibilidad de las operaciones agrícolas en la Granja Experimental Mishili (17).

#### 3.1.2. Análisis Postural y Riesgos Identificados

##### 3.1.2.1. Evaluación de la espalda, brazos, piernas, y carga

- **Evaluación de la Espalda**
  - **Hallazgos:** La inclinación y torsión de la espalda fueron comunes en tareas como la siembra y la limpieza de maleza, lo que aumenta el riesgo de lesiones. La postura de la espalda fue clasificada con un nivel de riesgo que varía de 1 a 4, dependiendo de la tarea específica.
  - **Recomendaciones:** Implementar prácticas de levantamiento seguro y usar herramientas que permitan mantener la espalda recta. Es esencial fomentar pausas y ejercicios de estiramiento para minimizar la fatiga y el estrés en la región lumbar.
- **Evaluación de los Brazos**
  - **Hallazgos:** El levantamiento y transporte de cargas, así como el uso de herramientas manuales, implican frecuentemente posiciones de brazos elevados o extendidos, identificándose riesgos desde niveles bajos hasta medios.
  - **Recomendaciones:** Usar herramientas con diseño ergonómico que reduzcan la necesidad de elevar los brazos por encima de los hombros y asegurar que las cargas pesadas sean manejadas con asistencia o equipos de levantamiento adecuados.
- **Evaluación de las Piernas**
  - **Hallazgos:** Actividades como la siembra, que requieren arrodillarse o adoptar posturas en cuclillas por períodos prolongados, presentan un riesgo significativo para las piernas y la espalda baja.
  - **Recomendaciones:** Proporcionar equipos de apoyo como rodilleras acolchadas y promover técnicas de trabajo que alternen la postura para evitar la sobrecarga en las piernas y los pies.
- **Evaluación de la Carga**
  - **Hallazgos:** La mayoría de las tareas implican manejar cargas menores a 10kg, sin embargo, la forma en que estas cargas se transportan y manipulan puede aumentar el riesgo de lesiones.
  - **Recomendaciones:** Capacitar a los trabajadores en técnicas de manejo manual de cargas y asegurar que la distribución del peso sea la adecuada. Considerar el uso de carritos o ayudas mecánicas para el transporte de materiales pesados (17).

### 3.1.2.2. Códigos de postura y riesgo asociado

- **Espalda**
  - **Hallazgos:** Las posturas de trabajo que involucran la espalda, como la inclinación y la torsión, fueron comunes en tareas como la siembra y la limpieza de maleza. Estas posturas se asociaron con códigos OWAS que indican un riesgo de nivel 2 a 4, sugiriendo la posibilidad de causar daño.
  - **Recomendaciones:** Es crucial adoptar técnicas de levantamiento seguro y utilizar herramientas que permitan mantener la espalda en una posición neutral. La implementación de pausas y ejercicios de estiramiento puede ayudar a minimizar la fatiga muscular.
- **Brazos**
  - **Hallazgos:** El uso de los brazos por encima de los hombros o en posiciones extendidas se observó durante actividades como la cosecha, asignándose riesgos de nivel 1 a 2.
  - **Recomendaciones:** Se sugiere el uso de herramientas ergonómicas para reducir la elevación de los brazos y la capacitación en prácticas de trabajo seguro para evitar posturas perjudiciales.
- **Piernas**

- **Hallazgos:** Tareas que requieren estar de pie por largos períodos, arrodillarse o adoptar posturas en cuclillas se asociaron con un riesgo ergonómico de nivel 2, indicando la necesidad de intervenciones.
- **Recomendaciones:** Proporcionar apoyo como almohadillas para arrodillarse y promover el cambio frecuente de posturas para distribuir de manera uniforme la carga sobre las piernas y reducir la fatiga.
- **Carga**
  - **Hallazgos:** La manipulación de cargas generalmente involucró pesos menores a 10kg, pero la forma en que se llevan a cabo estas actividades puede aumentar el riesgo ergonómico.
  - **Recomendaciones:** Fomentar la capacitación en técnicas adecuadas de manejo manual de cargas y considerar el uso de ayudas mecánicas para el transporte de materiales más pesados (17).

### 3.1.2.3. Acciones correctivas recomendadas

## 3.2. Proceso de Cultivo de cacao

- **Preparación del Terreno**
  - **Descripción:** Inicia con la evaluación de la calidad del suelo y su drenaje. La limpieza del área de maleza, arbustos y, si es necesario, de árboles, es crucial para garantizar la viabilidad de las plantas de cacao.
  - **Consideraciones Ergonómicas:** La limpieza y preparación del terreno pueden exponer a los trabajadores a posturas inadecuadas, especialmente al inclinarse o arrodillarse para retirar maleza o al manejar herramientas para la limpieza.
- **Labranza del Suelo**
  - **Descripción:** Se marcan los lugares para los hoyos con un espaciamiento de 3x3 metros. El tamaño del hoyo debe ser de aproximadamente 40 cm x 40 cm x 40 cm, adecuado para el sistema radicular de la plántula.
  - **Consideraciones Ergonómicas:** La creación de hoyos implica repetición de movimientos y esfuerzo físico que puede incidir en la aparición de fatiga o lesiones si no se utilizan técnicas adecuadas.
- **Siembra**
  - **Descripción:** Las plántulas, una vez alcanzado un tamaño adecuado en el vivero, se trasladan al terreno para su siembra. Es esencial añadir abono o fertilizante orgánico para fomentar el desarrollo de la plantación.
  - **Consideraciones Ergonómicas:** La siembra requiere de agacharse o arrodillarse, posturas que deben ser monitoreadas para prevenir trastornos musculoesqueléticos.
- **Limpieza de Maleza de la Planta**
  - **Descripción:** Identificar los tipos de malezas presentes es crucial ya que compiten por agua, nutrientes y luz con las plantas de cacao. La desyerba se recomienda cada 8 días, utilizando herramientas como machetes, azadones o guadañas.
  - **Consideraciones Ergonómicas:** El uso frecuente de estas herramientas y la postura adoptada durante la desyerba pueden contribuir al estrés físico en varias partes del cuerpo.
- **Cosecha**
  - **Descripción:** Se realiza cuando los frutos están maduros, lo cual se determina por el cambio de color. Las mazorcas se cortan del árbol con cuidado para no dañar las ramas ni los brotes jóvenes.



- **Consideraciones Ergonómicas:** La cosecha puede requerir el uso de herramientas manuales que, sin la técnica adecuada, pueden incrementar el riesgo de lesiones.
- **Desgrane de Cacao**
  - **Descripción:** Implica la recolección, apertura y desgrane de las mazorcas maduras y sanas, generalmente con un corte longitudinal utilizando un machete para extraer las semillas.
  - **Consideraciones Ergonómicas:** Esta tarea puede involucrar riesgos por el manejo de herramientas cortantes y la repetitividad del movimiento (17).

### 3.2.1. Evaluación por Tareas

#### 3.2.1.1. Preparación del Terreno

##### 3.2.1.1.1. Código de riesgo y acciones correctivas

En la etapa de Preparación del Terreno del proceso de cultivo de cacao, el análisis mediante el método OWAS arrojó un código de riesgo que requiere atención específica para la prevención de lesiones ergonómicas. La configuración del código fue 2 (Espalda), 2 (Brazo), 4 (Pierna), 1 (Carga), indicando ciertas posturas y manejos de carga que presentan riesgos ergonómicos para los trabajadores, en la Tabla 1 se muestran estos detalles y ejemplo en la Figura 2.

**Tabla 1.** Proceso de cacao con el método OWAS

Preparación del terreno	Espalda	Brazo	Pierna	Carga
Código	2	2	4	1
Postura	Espalda inclinada	Un brazo, o parte de él, por encima o al nivel de los hombros	De pie con las rodillas flexionadas (<150°)	<10kg
Riesgo	3	Postura con efecto dañino	Se requiere toma de acciones correctivas lo antes posible	



**Figura 2.** Postura proceso Cacao

- **Espalda:** La postura inclinada representa un riesgo ergonómico, ya que puede provocar tensión y dolor en la zona lumbar a largo plazo.
- **Brazos:** La posición de un brazo, ya sea elevando una parte de este por encima o al nivel de los hombros, puede causar fatiga o lesiones en los hombros y brazos.
- **Piernas:** Estar de pie con las rodillas flexionadas a menos de 150° sugiere una postura que puede incrementar el riesgo de problemas en las piernas y la espalda baja.
- **Carga:** El manejo de cargas menores a 10kg en estas posturas puede contribuir a los riesgos ergonómicos, especialmente si no se utilizan técnicas adecuadas de levantamiento y transporte.

### Acciones Correctivas Sugeridas

Debido a que el riesgo fue evaluado en la categoría 3, lo que indica un nivel de efectos dañinos, es necesario tomar acciones correctivas lo antes posible para minimizar el potencial de lesiones:

1. Revisión de Métodos de Trabajo: Modificar las prácticas laborales para reducir la necesidad de inclinación de la espalda y elevación de los brazos. Esto puede incluir el uso de herramientas ergonómicas que permitan mantener una postura más neutral.
2. Capacitación y Concienciación: Ofrecer formación a los trabajadores sobre técnicas de levantamiento seguro y uso correcto de herramientas, enfatizando la importancia de mantener una buena postura durante el trabajo.
3. Rotación de Tareas y Pausas: Implementar descansos frecuentes y rotación entre tareas para evitar la sobrecarga ergonómica en partes específicas del cuerpo.
4. Uso de Ayudas Mecánicas: Cuando sea posible, introducir equipos o ayudas mecánicas para el manejo de cargas, reduciendo así la carga física sobre los trabajadores.

Implementar estas acciones correctivas no solo ayudará a prevenir lesiones relacionadas con el trabajo, sino que también puede mejorar la productividad y el bienestar general de los trabajadores involucrados en la preparación del terreno para el cultivo de cacao (17).

#### 3.2.1.2. Labranza del Suelo

##### 3.2.1.2.1. Código de riesgo y acciones correctivas

El método OWAS se basa en la observación de las diferentes posturas adoptadas por los trabajadores durante la realización de sus tareas. Este enfoque observacional clasifica las posturas en 252 combinaciones posibles, considerando la posición de la espalda, los brazos, las piernas, y la magnitud de la carga manejada. Cada postura es codificada y evaluada en términos de riesgo o incomodidad, asignándole una categoría de riesgo entre cuatro niveles posibles como se presenta en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Proceso de cacao con el método OWAS

Labranza del Suelo	Espalda	Brazo	Pierna	Carga
Código	2	1	5	1
Postura	Espalda inclinada	Ambos brazos por debajo de los hombros	Arrodillado sobre una o las dos rodillas	<10kg
Riesgo	3	Postura con efecto dañinos	Se requiere toma de acciones correctivas lo antes posible.	



**Figura 3.** Labranza del suelo

La aplicación del método implica varios pasos clave, desde la división de la tarea en fases si es necesario, hasta la observación y registro de posturas, y la codificación y evaluación de estas. Se calcula la categoría de riesgo para cada postura individualmente y luego, de forma global, para cada parte del cuerpo involucrada, basándose en la frecuencia relativa de las posturas observadas. Este proceso culmina con la determinación de acciones correctivas y de rediseño

necesarias para mitigar los riesgos identificados. Si se han implementado cambios, se realiza una reevaluación de la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de las mejoras (17).

### 3.2.1.3. Siembra

#### 3.2.1.3.1. Código de riesgo y acciones correctivas

##### Código de Riesgo y Acciones Correctivas para la Labranza del Suelo

Para la etapa de Siembra en el proceso de cultivo de cacao, el análisis ergonómico realizado mediante el método OWAS reveló una situación que demanda atención inmediata debido a los altos niveles de riesgo identificados. La evaluación específica de esta tarea arrojó los siguientes resultados en unión con los valores de la Tabla 3:

- **Código OWAS para la Siembra:**
  - Espalda: 4 (Espalda inclinada y girada)
  - Brazos: 1 (Ambos brazos por debajo de los hombros)
  - Piernas: 6 (Arrodillado sobre una o las dos rodillas)
  - Carga: 1 (<10kg)

**Tabla 3.** Proceso de cacao con el método OWAS

Siembra	Espalda	Brazo	Pierna	Carga
Código	4	1	6	1
Postura	Espalda inclinada	Ambos brazos por debajo de los hombros	Arrodillado sobre una o las dos rodillas	<10kg
Riesgo	4	Postura con efecto dañino	Se requiere toma de acciones correctivas lo antes posible	



**Figura 4.** Siembra

La combinación de estos factores resultó en un Código de Riesgo 4, el cual señala "Efectos sumamente dañinos" y subraya la urgencia de implementar acciones correctivas inmediatas para mitigar el potencial de lesiones musculoesqueléticas entre los trabajadores.

#### Acciones Correctivas Sugeridas

Dada la gravedad del riesgo identificado, se recomiendan las siguientes medidas para mejorar las condiciones ergonómicas durante la tarea de siembra:

##### 1. Rediseño de la Tarea:

- Considerar el uso de herramientas o equipos que permitan realizar la siembra en una postura más erguida, reduciendo la necesidad de inclinación y torsión de la espalda, así como el trabajo en posiciones arrodilladas.

##### 2. Capacitación y Sensibilización:

- Proporcionar formación específica a los trabajadores sobre técnicas de trabajo seguro y ergonómico, enfocando en la importancia de evitar posturas que conlleven a un alto riesgo de lesiones.

### 3. Equipamiento Ergonómico:

- Introducir almohadillas para arrodillarse o bancos de trabajo móviles que permitan mantener una altura adecuada del suelo, facilitando así la tarea sin comprometer la postura.

### 4. Revisión Periódica y Seguimiento:

- Realizar evaluaciones ergonómicas periódicas para asegurar que las medidas implementadas sean efectivas y ajustarlas según sea necesario para continuar protegiendo la salud y seguridad de los trabajadores.

La implementación de estas acciones correctivas es crucial para abordar los riesgos ergonómicos significativos identificados en la etapa de siembra del proceso de cultivo de cacao, contribuyendo a la creación de un ambiente de trabajo más seguro y saludable (17).

#### 3.2.1.4. Limpieza de Maleza

##### 3.2.1.4.1 Código de riesgo y acciones correctivas

Para la tarea de Limpieza de Maleza en el proceso de cultivo de cacao, el análisis ergonómico mediante el método OWAS reveló los siguientes códigos de postura y riesgo asociado, como se representa en la Tabla 4:

- **Código de Postura:** 2 (Espalda), 2 (Brazo), 4 (Pierna), 1 (Carga).
- **Descripción de la Postura:**
  - La espalda se mantiene inclinada, lo cual puede contribuir al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos debido a la postura forzada.
  - Los brazos pueden estar elevados o extendidos, aumentando el riesgo de fatiga o lesiones en estas áreas.
  - Las piernas están de pie con las rodillas flexionadas a menos de 150°, lo que puede afectar tanto a las piernas como a la espalda baja a largo plazo.
  - La carga manejada es menor a 10kg, lo que indica que el peso en sí no representa un riesgo significativo, pero la postura durante el manejo sí lo hace.
- **Riesgo Asociado:** Categoría 3, lo que indica que las posturas adoptadas durante la limpieza de maleza tienen efectos dañinos y requieren la implementación de acciones correctivas lo antes posible para mitigar el riesgo de lesiones.

#### Acciones Correctivas Sugeridas

Para abordar los riesgos identificados en la tarea de limpieza de maleza, se sugieren las siguientes acciones correctivas:

1. **Revisión de Herramientas y Técnicas:** Evaluar el uso de herramientas que permitan realizar la tarea en una postura más ergonómica, evitando la inclinación excesiva de la espalda y la elevación prolongada de los brazos.
2. **Capacitación en Ergonomía:** Proporcionar capacitación a los trabajadores sobre técnicas de trabajo seguro y ergonomía, incluyendo el levantamiento y manejo adecuado de cargas, incluso si estas son ligeras.
3. **Rotación de Tareas y Pausas:** Implementar un sistema de rotación de tareas que permita a los trabajadores alternar entre actividades que requieren diferentes posturas, reduciendo así el tiempo de exposición a posturas de riesgo. Además, promover la toma de pausas regulares para estirar y relajar los músculos (17).

Tabla 4. Proceso de cacao con el método OWAS

Limpieza de maleza	Espalda	Brazo	Pierna	Carga
Código	2	2	4	1
Postura	Espalda inclinada	Un brazo, o parte de él, por encima o al nivel de los hombros	De pie con las rodillas flexionadas (<150°)	<10kg
Riesgo	3	Postura con efecto dañino	Se requiere toma de acciones correctivas lo antes posible	



Figura 5. Limpieza de maleza

### 3.2.1.5. Cosecha

#### 3.2.1.5.1. Código de riesgo y acciones correctivas

Para la tarea de Cosecha en el proceso de cultivo de cacao, la aplicación del método OWAS proporcionó un análisis detallado para evaluar las posturas y determinar el riesgo ergonómico asociado. Este enfoque permitió identificar las necesidades de intervención para mitigar los riesgos y mejorar las condiciones de trabajo de los trabajadores agrícolas, apoyado esto con los datos de la Tabla 5.

Tabla 5. Proceso de cacao con el método OWAS

Cosecha	Espalda	Brazo	Pierna	Carga
Código	1	3	2	1
Postura	Espalda derecha o recta	Ambos brazos, o parte de ellos, estan por encima o a nivel de los hombros	De pie, con las dos piernas rectas y con el equilibrado entre ambas	<10kg
Riesgo	1	Postura norma y natural sin efecto	No requiere acción 1	



Figura 6. Cosecha

- **Código OWAS Asignado:** 1 (Espalda), 3 (Brazo), 2 (Pierna), 1 (Carga).
- **Descripción de la Postura:**
  - **Espalda:** Se mantiene derecha o recta, indicando una postura ergonómicamente favorable que minimiza el riesgo de trastornos musculoesqueléticos.
  - **Brazos:** Elevación de los brazos o parte de ellos al nivel de los hombros, lo que podría sugerir un riesgo leve de fatiga o tensión si se mantiene por períodos prolongados.
  - **Piernas:** Posición de pie con las piernas rectas y el peso equilibrado entre ambas, lo cual es una postura natural y no representa un riesgo significativo bajo condiciones normales de trabajo.
  - **Carga:** Manejo de cargas menores a 10kg, considerado dentro de un rango seguro para la mayoría de las actividades agrícolas sin requerir acciones correctivas específicas.
- **Evaluación de Riesgo:** La postura durante la cosecha se clasificó con un riesgo nivel 1, lo que indica que es una postura normal y natural sin efectos dañinos aparentes. Por lo tanto, no se requieren acciones correctivas inmediatas.

#### Acciones Correctivas Sugeridas

Dado el bajo nivel de riesgo identificado para la tarea de cosecha, las acciones correctivas específicas pueden no ser necesarias. Sin embargo, se recomienda mantener prácticas de trabajo seguro y ergonómico para asegurar que las condiciones no cambien a lo largo del tiempo. Algunas sugerencias generales incluyen:

- Continuar con la evaluación periódica de las posturas de trabajo para detectar cualquier cambio en las condiciones que pueda incrementar el riesgo.
- Promover el uso de herramientas y técnicas que faciliten la cosecha sin requerir posturas que puedan incrementar el riesgo ergonómico.
- Fomentar pausas regulares y ejercicios de estiramiento entre los trabajadores para minimizar la fatiga muscular.

La aplicación del método OWAS en la tarea de cosecha demuestra su utilidad para evaluar las posturas de trabajo y gestionar los riesgos ergonómicos en el ámbito agrícola. Aunque en este caso el nivel de riesgo fue bajo, el método proporciona un marco valioso para la identificación y prevención proactiva de riesgos ergonómicos en una variedad de tareas agrícolas (17).

### 3.2.1.6. Desgrane de Cacao

#### 3.2.1.6.1. Código de riesgo y acciones correctivas

En el proceso de desgrane de cacao, la evaluación ergonómica identificó necesidades críticas de intervención para prevenir posibles daños relacionados con las posturas de trabajo adoptadas por los estudiantes y trabajadores. La implementación del método OWAS reveló que las posturas de espalda inclinada y rodillas flexionadas, comunes durante el desgrane, presentan riesgos significativos para la salud musculoesquelética. Estas posturas fueron evaluadas con un nivel de riesgo que exige la adopción de medidas correctivas inmediatas para minimizar la exposición a posturas perjudiciales y prevenir lesiones.

- **Código de Riesgo Identificado:** Las actividades durante el desgrane de cacao, especialmente aquellas que implican inclinación de la espalda y flexión de rodillas por períodos prolongados, fueron clasificadas con un nivel de riesgo que demanda atención urgente.
- **Acciones Correctivas Sugeridas:**
  - Reconfiguración de las Estaciones de Trabajo: Modificar las estaciones de trabajo para permitir que las tareas se realicen en posiciones más ergonómicas, reduciendo la necesidad de inclinación de la espalda y flexión de rodillas.
  - Implementación de Programas Educativos en Ergonomía: Desarrollar y ofrecer programas de formación que inculquen prácticas de trabajo seguro y conciencia ergonómica entre los estudiantes y trabajadores, enseñándoles sobre los riesgos asociados con ciertas posturas y cómo evitarlos.
  - Promoción de Pausas **Activas:** Fomentar la realización de pausas activas y ejercicios de estiramiento entre las tareas para reducir la fatiga muscular y el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

Estas medidas no solo buscan mitigar los riesgos identificados sino también establecer una base para la mejora continua de las condiciones de trabajo en la Granja Experimental Mishili. La adopción de un enfoque proactivo y la implementación de cambios ergonómicos sustanciales son esenciales para garantizar un ambiente laboral seguro y sostenible, promoviendo el bienestar a largo plazo de todos los involucrados en el proceso agrícola (17).

En la Tabla 6 se observan los datos recogidos en base a las diferentes partes que se tienen en cuenta en la elaboración y cuantificación del método OWAS:

**Tabla 6.** Puntuación total de la afectación de la espalda método OWAS

	Frecuencia relativa	Valor	Categoría de riesgo	Efecto sobre el sistema musculoesquelético	Acciones correctivas
Espalda	Derecha	2/6=0.33* 100%=33.3%	1	Postura norma y natural	No requiere acción
	Inclinada	3/6=0.5* 100%=50%	2	Postura con la posibilidad de causar daño	Se requiere acciones correctivas
	Girada Inclinada y girada	1/6=0.16.67* 100%=16.67%	1	Postura norma y natural	No requiere acción
Brazos	Dos brazos bajo	3/6=0.5* 100%=50%	1	Postura normal y natural	No requiere acción

	U brazo bajo y el otro elevado	2/6=0.16* 100%=33.33%	1	Postura normal y natural	No requiere acción
	Dos brazos elevados	1/6=0.16* 100%=16.66%	1	Postura normal y natural	No requiere acción
	Sentado	1/6=0.16* 100%=16.66%	1	Postura normal y natural	No requiere acción
	De pie	1/6=0.16* 100%=16.66%	1	Postura normal y natural	No requiere acción
	Sobre una pierna				
Piernas	Sobre rodillas flexionadas	2/6=0.33* 100%=33.33%	2	Postura con la posibilidad de causar daño	Se requiere acciones correctivas
	Sobre una rodilla flexionada	1/6=0.16* 100%=16.66%	1	Postura normal y natural	No requiere acción
	Arrodillado	1/6=0.16* 100%=16.66%	1	Postura normal y natural	No requiere acción
	Caminando				

### 3.3. Proceso del Cultivo de Plátano

#### 3.3.1. Evaluación por Tareas

##### 3.3.1.1. Limpieza del suelo

###### 3.3.1.1.1. Código de riesgo y acciones correctivas

Para la tarea de Limpieza del suelo en el proceso del cultivo de plátano, se aplicó el método OWAS para evaluar las posturas de trabajo y determinar el código de riesgo y las acciones correctivas necesarias, en la Tabla 7 se observan algunos de los datos obtenidos en base al método OWAS aplicado en la Tabla 7:

**Tabla 7.** Proceso de plátano con el método OWAS

Limpieza	Espalda	Brazo	Pierna	Carga
Código	4	3	7	1
Postura	Espalda inclinada y girada	Ambos brazos, por encima de los hombros	De manera dinámica, es decir, caminando	<10kg
Riesgo	4	Efecto sumamente dañino, sistema musculo-esquelético	Se requiere acciones correctivas inmediatas	



**Figura 7.** Limpieza de suelo

- Código OWAS: La combinación de códigos asignada fue 4 (Espalda), 3 (Brazo), 7 (Pierna), 1 (Carga).



- Descripción de la Postura:
  - Espalda: Inclinada y girada, lo que indica una posición que puede causar estrés significativo en la espalda y aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.
  - Brazos: Elevados por encima de los hombros, lo que puede llevar a fatiga muscular y potenciales lesiones en los hombros y brazos.
  - Piernas: La postura implicaba movimiento dinámico, es decir, caminar, lo que sugiere variabilidad en las posturas de las piernas pero también potenciales riesgos asociados a la movilidad y estabilidad.
  - Carga: Manejo de cargas menores a 10 kg, indicando que el peso en sí no es el principal factor de riesgo, pero su manejo durante la actividad dinámica puede contribuir al riesgo ergonómico.
- Nivel de Riesgo: 4, indicando efectos sumamente dañinos para el sistema musculoesquelético y la necesidad de implementar acciones correctivas inmediatas para mitigar estos riesgos.

#### Acciones Correctivas Sugeridas

Dada la alta evaluación de riesgo, se requieren medidas inmediatas para mejorar las condiciones ergonómicas de esta tarea:

- Rediseño de la Tarea: Modificar la forma en que se realiza la limpieza del suelo para reducir la necesidad de posturas dañinas, como la inclinación y giro de la espalda y el levantamiento de los brazos.
- Herramientas Ergonómicas: Introducir o mejorar el uso de herramientas que permitan realizar la limpieza manteniendo una postura más segura, como mangos más largos en herramientas para reducir la inclinación.
- Capacitación y Concienciación: Educar a los trabajadores sobre técnicas de trabajo seguras y ergonómicas para minimizar el riesgo de lesiones. Esto puede incluir entrenamiento en el manejo adecuado de herramientas y técnicas para variar la postura y distribuir el esfuerzo físico de manera más uniforme.
- Pausas y Rotaciones: Implementar pausas frecuentes y rotaciones de tareas para evitar la exposición prolongada a posturas de riesgo.

#### 3.3.1.2. Labranza del suelo

##### 3.3.1.2.1. Código de riesgo y acciones correctivas

**Tabla 8.** Proceso de plátano con el método OWAS

Labranza del suelo	Espalda	Brazo	Pierna	Carga
Código	4	3	3	1
Postura	Espalda inclinada y girada	Ambos brazos, por encima de los hombros	De pie, con peso sobre una pierna recta	<10kg
Riesgo	2	Posibilidad de acasar daño al sistema músculo	Acciones correctivas en futuro cercano	



Figura 8. Labranza de suelo

### Labranza del Suelo

- **Código OWAS:** 4 (Espalda), 3 (Brazo), 3 (Pierna), 1 (Carga).
- **Riesgo:** 2, señalando la posibilidad de acusar daño al sistema musculoesquelético.
- **Acciones Correctivas:** Se sugieren acciones correctivas en un futuro cercano para mejorar las condiciones ergonómicas y prevenir el daño.

En este contexto, la tabla 8 y la Figura 8 mencionadas, los puntos de control destacados como la espalda, brazo, piernas y el volumen de carga se refieren a los aspectos específicos del cuerpo del trabajador y las cargas que manejan, que son evaluados mediante el método OWAS para determinar el nivel de riesgo asociado con sus posturas de trabajo. Se detalla qué tipo de datos se obtienen de la aplicación del método OWAS y cómo se reflejan estos valores.

#### 3.3.1.3. Siembra del plátano

##### 3.3.1.3.1. Código de riesgo y acciones correctivas

### Siembra del Plátano

- **Código OWAS:** 4 (Espalda), 3 (Brazo), 6 (Pierna), 1 (Carga).
- **Riesgo:** 4, lo que implica un efecto sumamente dañino al sistema musculoesquelético.
- **Acciones Correctivas:** Es imperativo tomar acciones correctivas inmediatas para evitar lesiones graves y mejorar la ergonomía en esta tarea.

Estos valores y características se obtienen de la aplicación del método OWAS, a partir de la ejecución de este se obtiene la Tabla 9, donde se reflejan las consecuencias posibles así como las medidas que se deben tener en cuenta para eliminar el daño o reducir el nivel de existir ya en los trabajadores.

Tabla 9. Proceso de plátano con el método OWAS

Siembra	Espalda	Brazo	Pierna	Carga
Código	4	3	6	1
Postura	Espalda inclinada y girada	Ambos brazos, por encima de los hombros	Arrodillado sobre una o las dos rodillas	<10kg
Riesgo	4	Efecto sumamente dañino, sistema musculo	Se requiere acciones correctivas inmediatas	



Figura 9. Siembra

#### 3.3.1.4. Limpieza del plátano

##### 3.3.1.4.1. Código de riesgo y acciones correctivas

Tabla 10. Proceso de plátano con el método OWAS

Limpieza del plátano	Espalda	Brazo	Pierna	Carga
Código	2	2	4	1
Postura	Espalda inclinada	Un brazo, o parte de él, por encima o al nivel de los hombros	De pie con las rodillas flexionadas (<math><150^\circ</math>)	<math><10\text{kg}</math>
Riesgo	4	Postura con efecto dañinos	Se requiere toma de acciones correctivas lo antes posible	



Figura 10. Limpieza del plátano

En la tabla 10, se presentan los resultados, los datos, de la aplicación del método OWAS en cuanto a la limpieza del plátano, del cual en la Figura 10 se observa el proceso de la actividad y la postura que el trabajador adquiere para el cumplimiento de esta tarea.

#### Limpieza del Plátano

- **Código OWAS:** 2 (Espalda), 2 (Brazo), 4 (Pierna), 1 (Carga).
- **Riesgo:** 3, indicando posturas con efecto dañinos.
- **Acciones Correctivas:** Se necesitan acciones correctivas lo antes posible para ajustar las prácticas de trabajo y minimizar los riesgos ergonómicos.

Estos hallazgos resaltan la importancia de implementar medidas preventivas y correctivas específicas para cada tarea dentro del cultivo de plátano, con el objetivo de proteger la salud y seguridad de los trabajadores. La aplicación del método OWAS en este contexto facilita la identificación precisa de riesgos y la planificación de intervenciones ergonómicas adecuadas (17).

#### 3.3.1.5. Desoje del plátano

##### 3.3.1.5.1. Código de riesgo y acciones correctivas

Tabla 11. Proceso de plátano con el método OWAS

Desoje del plátano	Espalda	Brazo	Pierna	Carga
Código	1	3	2	1
Postura	Espalda derecha o recta	Ambos brazos, o parte de ellos están por encima de los hombros	De pie, con las dos piernas rectas y con el equilibrado entre ambas	<10kg
Riesgo	1	Postura norma y natural sin efecto dañino	No requiere acción	



Figura 11. Desoje del plátano

Para la tarea de Desoje del Plátano en el proceso de cultivo, el método OWAS, del cual los datos se presentan en la Tabla 11, proporcionó una evaluación detallada que resultó en un código de riesgo muy bajo. Los detalles específicos de esta evaluación son los siguientes:

- **Código OWAS Asignado:** 1 (Espalda), 3 (Brazo), 2 (Pierna), 1 (Carga).
- **Descripción de la Postura:**
  - **Espalda:** La postura de la espalda es derecha o recta, indicando una alineación natural y erguida durante la realización de la tarea, lo cual minimiza el riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados con posturas inadecuadas.
  - **Brazos:** Aunque una parte de los brazos puede estar por encima del nivel de los hombros, la postura general se considera dentro de un rango aceptable y no se identifica como una fuente significativa de riesgo ergonómico.
  - **Piernas:** Las piernas están rectas y el peso corporal se distribuye equilibradamente entre ambas, lo que contribuye a una postura estable y reduce la carga sobre cualquier extremidad inferior específica.
  - **Carga:** La carga manipulada es menor a 10kg, lo cual se considera manejable y no representa un riesgo elevado para la salud del trabajador.
- **Evaluación de Riesgo y Acciones Correctivas:**
  - **Riesgo:** Se asigna un nivel de riesgo 1, lo que indica que la postura es normal y natural sin efectos dañinos aparentes. Bajo estas condiciones, no se requieren acciones correctivas específicas para modificar la realización de esta tarea desde una perspectiva ergonómica (17).

#### 4. Discusión

En el apartado de discusión, es crucial analizar la aplicación y los efectos de la ergonomía en la agricultura, teniendo en cuenta la creciente demanda mundial de alimentos y el papel fundamental de este sector en la economía global. La ergonomía, definida como el diseño e

instalación de tecnología que se adapta a las aptitudes y limitaciones humanas, busca mejorar la salud personal, el bienestar y la seguridad en el lugar de trabajo, al tiempo que se aumenta la productividad (18,19). Este enfoque es particularmente relevante en la agricultura, donde gran parte del trabajo se realiza con energía humana o animal, y las prácticas laborales inadecuadas pueden conducir a fatiga y enfermedades relacionadas con el trabajo, reduciendo así la capacidad productiva (20).

Una revisión sistemática de la literatura ha mostrado un creciente interés en la ergonomía aplicada al sector agrícola en las últimas dos décadas, con aproximadamente el 58% de los trabajos publicados en los últimos cinco años. Esto subraya la importancia y la urgencia de abordar los desafíos ergonómicos en la agricultura, especialmente en países en desarrollo donde las prácticas agrícolas aún dependen en gran medida de la energía humana y animal. Dichas prácticas pueden causar no solo fatiga sino también enfermedades relacionadas con el trabajo, afectando negativamente la productividad (20).

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) destacan que la ergonomía tiene como objetivo reducir el estrés y eliminar lesiones y trastornos asociados al uso excesivo de los músculos, la mala postura y las tareas repetitivas. Esto se logra mediante el diseño adecuado de tareas, espacios de trabajo, controles, herramientas, iluminación y equipo, ajustándose a las capacidades y limitaciones físicas de los trabajadores (21).

Dada la importancia estratégica de la agricultura en el suministro mundial de alimentos y su impacto en la economía global, es esencial que los esfuerzos de investigación y aplicación práctica en ergonomía continúen expandiéndose. Las intervenciones ergonómicas no solo pueden mejorar la salud y seguridad de los trabajadores agrícolas sino también aumentar la eficiencia y productividad, contribuyendo así a la sostenibilidad del sector agrícola frente a los desafíos del crecimiento poblacional y el cambio en las demandas dietéticas.

## 5. Conclusión

Este estudio ha demostrado la importancia crítica de integrar evaluaciones ergonómicas detalladas en el sector agrícola, particularmente en la Granja Experimental Mishili, para identificar y mitigar los riesgos ergonómicos asociados con actividades clave como la preparación del terreno, labranza, siembra, limpieza de maleza, cosecha y desgrane de cacao. La aplicación del método OWAS ha permitido una clasificación sistemática de las posturas de trabajo y ha revelado que ciertas actividades agrícolas exponen a los trabajadores a riesgos significativos de trastornos musculoesqueléticos, subrayando la necesidad de acciones correctivas inmediatas.

Las acciones correctivas sugeridas, incluyendo la implementación de herramientas ergonómicas y la capacitación en prácticas de trabajo seguro, tienen el potencial de mejorar significativamente las condiciones de trabajo, reducir la incidencia de lesiones y aumentar la productividad agrícola. Este estudio subraya la relevancia de la ergonomía en la agricultura y proporciona una base sólida para futuras investigaciones dirigidas a desarrollar intervenciones más efectivas y sostenibles que promuevan la salud y seguridad de los trabajadores agrícolas.

Los hallazgos de este estudio contribuyen al cuerpo de conocimiento en ergonomía agrícola y salud ocupacional, ofreciendo insights valiosos para académicos, profesionales de la salud ocupacional y gestores agrícolas interesados en adoptar enfoques proactivos para la gestión de riesgos laborales. Es imperativo que la investigación futura continúe explorando y validando estrategias de intervención ergonómica, con un enfoque particular en la adaptabilidad y eficacia en diversos contextos agrícolas.

**Contribución de autores:** Los autores participaron en todos los apartados del documento.

**Financiamiento:** Los autores financiaron a integridad el estudio.

**Conflictos de interés:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Referencias

1. Litardo Velásquez CA, Díaz Caballero JR, Perero Espinoza GA. La ergonomía en la prevención de problemas de salud en los trabajadores y su impacto social. *Revista Cubana de Ingeniería*. 2019;10(2):3–15.
2. House. ¿Cuáles son los 7 tipos de riesgos laborales (con ejemplos)? CTAIMA – Software Prevención Riesgos Laborales y Coordinación Empresarial. CTAIMA; 2023.
3. Selección de métodos de evaluación ergonómica. Selección de métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo. *Ergonautas*. 2024.
4. nandrade. La Importancia de la Agricultura en nuestro país. *Edu.ec*. 2017.
5. Casanova–Villalba CI. Desafíos en el crecimiento empresarial en Santo Domingo: Un análisis de los factores clave en el periodo 2021–2022. *Journal of Economic and Social Science Research*. 2022;2(3).
6. Casanova–Villalba CI, Gavilanes–Bone SA, Zambrano–Zambrano MA. Factores que dificultan el crecimiento de los emprendimientos de Santo Domingo. *Journal of Economic and Social Science Research*. 2022;2(1).
7. Guillén Fonseca M. Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Rev Cubana Enferm*. 2006;22(4):0.
8. Norman JC. La ergonomía en el trabajo mental. *Med Leg Costa Rica*. 1997;13–14(2–1–2):90–4.
9. Matgro L. TIPOS de ERGONOMÍA. *Ergonomia OnLine*. 2018.
10. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Posturas de trabajo: Evaluación del riesgo. 2015.
11. Herrera–Sánchez PJ, Mina–Villalta GY. Riesgos de la mala higiene de los equipos quirúrgicos. *Journal of Economic and Social Science Research*. 2023;3(1).
12. Diego–Mas JA. ROSA. *Ergonautas*. 2015.
13. CCOO. Métodos de evaluación ergonómica. 2016.
14. Vernaza–Arroyo GD, Mina Bone SG, Flores Alvarado EA, Rueda Orozco GJ, Zambrano Vélez DL, Casanova–Villalba CI, et al. Resultados Científicos de la Investigación Multidisciplinaria desde la Perspectiva Ética. Editorial Grupo AEA, editor. Editorial Grupo AEA; 2022.
15. Casanova–Villalba CI, Proaño–González EA, Macias–Lloor JM, Ruiz–López SE. La contabilidad de costos y su incidencia en la rentabilidad de las PYMES. *Journal of Economic and Social Science Research*. 2023;3(1).
16. Herrera–Sánchez MJ, Navarrete–Zambrano CM, Núñez–Liberio RV, López–Pérez PJ. Elementos de un sistema de costeo para la producción de Sacha Inchi. *Journal of Economic and Social Science Research*. 2023;3(1).
17. Rodríguez Reinoso DP, Ramírez Armijos HD. Identificación De Peligros Y Evaluación De Riesgos Laborales (Ergonómicos) En Los Procesos Agrícolas Desarrollados En La Granja Experimental Mishili, 2024. *Intituto Superior Tecnológico Tsa`chila*; 2023.
18. Kuruganti U, Rickards J. The role of human factors engineering in establishing occupational fitness standards. *Int J Ind Ergon*. 2004;34(6):451–7.
19. Gómez–Conesa. A, Martínez–González. M. Ergonomía. Historia y ámbitos de aplicación. *Fisioter (Madr, Ed, Impresa)*. 2002;24:3–10.
20. Herren HR, Bassi AM, Tan Z, Binns WP. Green Jobs for a Revitalized Food and Agriculture Sector. 2012.
21. CDC. Ergonomía (desordenes musculoesqueléticos). CDC. 2020.



© 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>