

RESEARCH ARTICLE

# Implementación de controles para la eliminación de peligros y la reducción de riesgos ergonómicos en la producción de cacao en la granja mishilí, 2024.

Ana Erazo <sup>1</sup>  Ruth Celi <sup>1</sup>  Gustavo Javier Jara Minaya <sup>1</sup>  Byron Geovanny Oña Pazmiño <sup>1</sup>  Alex Dario Palma Rivera <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Instituto Superior tecnológico Tsa'chila, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador

✉ Correspondencia: [ruthcelivaca@tsachila.edu.ec](mailto:ruthcelivaca@tsachila.edu.ec)  + 99 862 0741

DOI /URL: <https://doi.org/10.53313/gwj72156>

**Resumen:** La implementación de controles para la eliminación de peligros y la reducción de riesgos ergonómicos es un aspecto crucial en la gestión de la seguridad y salud ocupacional. En la granja Mishilí realizaron evaluaciones de riesgos ergonómicos en las actividades que ejecutan los estudiantes y docentes de la carrera de producción agrícola, centrados en la producción de cacao. El objetivo principal es reducir los riesgos laborales y mejorar las condiciones de trabajo mediante la implementación de controles ergonómicos, mejorando la salud y el bienestar de los estudiantes. Los peligros identificados incluyeron movimientos repetitivos durante la cosecha y poda de mantenimiento, así como el levantamiento y manipulación de cargas debido a la transportación a más de 70 metros sin equipo adecuado. Los resultados revelaron la presencia de riesgos no tolerables que requieren intervención inmediata y mostraron que los estudiantes desconocen las pautas para evitar enfermedades musculoesqueléticas. Por ello, se implementaron tijeras de podar con extensión y carretillas manuales, además de capacitar a los estudiantes sobre los riesgos en la manipulación de cargas. Como consecuencia de la implementación de estas estrategias, la incidencia de los riesgos laborales en la Granja Mishilí ha disminuido, lo cual ha contribuido a mejorar tanto la salud y seguridad de los estudiantes como la eficiencia operativa en el entorno laboral.

**Palabras claves:** Ergonomía, cargas, seguridad y salud ocupacional.

Implementation of controls for the elimination of hazards and the reduction of ergonomic risks in cocoa production on the Mishili farm, 2024.

**Abstract:** The implementation of controls for the elimination of hazards and the reduction of ergonomic risks is a crucial aspect of occupational health and safety management. At the Mishilí farm, ergonomic risk assessments were carried out on the activities



**Cita:** 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>

**Received:** 29/May /2024  
**Accepted:** 09/ Aug /2024  
**Published:** 18 /Aug /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).

performed by students and teachers of the agricultural production course, focusing on cocoa production. The main objective is to reduce occupational hazards and improve working conditions by implementing ergonomic controls, improving the health and well-being of students. Hazards identified included repetitive movements during harvesting and maintenance pruning, as well as lifting and handling loads due to transportation over 70 metres without adequate equipment. The results revealed the presence of non-tolerable risks requiring immediate intervention and showed that students are unaware of guidelines to prevent musculoskeletal diseases. Therefore, extension pruning shears and hand trucks were implemented and students were trained on the risks of handling loads. As a result of the implementation of these strategies, the incidence of occupational hazards at Granja Mishilí has decreased, which has contributed to improving both the health and safety of students and operational efficiency in the work environment.

**Keywords:** Ergonomics, loads, safety and occupational health.

## 1. Introducción

El sector agrícola es un pilar fundamental de la economía mundial, proporcionando alimentos y materias primas esenciales para diversas industrias [1]. Sin embargo, esta actividad enfrenta desafíos significativos en términos de salud y seguridad laboral, especialmente [2] en lo que respecta a los riesgos ergonómicos [3]. Estos riesgos son particularmente prevalentes en la producción de cacao, donde las tareas repetitivas y el manejo manual de cargas pueden llevar a trastornos musculoesqueléticos y otras lesiones relacionadas con el trabajo [4].

La Granja Mishilí, dedicada a la producción de cacao, representa un caso emblemático de estos desafíos [5]. Los estudiantes de la carrera de Producción Agrícola que participan en las actividades de la granja están expuestos a riesgos ergonómicos significativos, como movimientos repetitivos durante la cosecha y poda, así como el levantamiento y transporte de cargas pesadas sin el equipo adecuado [6]. Estos riesgos no solo afectan la salud y el bienestar de los estudiantes, sino que también impactan negativamente en la eficiencia y productividad de la producción de cacao [7].

Para abordar estos problemas, la Granja Mishilí [8] ha implementado una serie de controles ergonómicos diseñados para mitigar los riesgos laborales y mejorar las condiciones de trabajo [9]. Estos controles siguen una jerarquía que incluye la eliminación de peligros, la sustitución de riesgos, [10] la implementación de controles de ingeniería y administrativos, y el uso de equipos de protección personal [11]. Por ejemplo, se han introducido tijeras de podar con extensión y carretillas manuales para reducir la carga física sobre los estudiantes, y se ha proporcionado capacitación en técnicas de manipulación segura [12].

La implementación de estos controles ergonómicos no solo busca proteger la salud y seguridad de los estudiantes, sino que también tiene como objetivo aumentar la productividad y eficiencia en la producción de cacao [1]. Al mejorar las condiciones de trabajo, se espera reducir la incidencia de lesiones y mejorar el bienestar general de los estudiantes, lo que a su vez puede conducir a una mayor motivación y compromiso con sus tareas [5].

Este estudio se centra en evaluar el impacto de las medidas ergonómicas implementadas en la Granja Mishilí, utilizando métodos de evaluación como OCRA y NIOSH para identificar

áreas de mejora y garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable. Los resultados preliminares indican una reducción significativa en los riesgos laborales, lo que destaca la importancia de la ergonomía en la agricultura y su contribución a la sostenibilidad y competitividad del sector.

## 2. Metodología

La metodología empleada en este estudio se diseñó bajo un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para evaluar los riesgos ergonómicos en la Granja Mishilí. Este enfoque permite una comprensión más integral de los problemas de investigación, aprovechando las fortalezas de ambos tipos de métodos para una recolección de datos más completa y precisa [13].

### 2.1. Enfoque y Diseño de la Investigación

El enfoque mixto permitió la utilización de técnicas cualitativas y cuantitativas. Se adoptó un diseño de investigación transversal, lo que implicó la recolección de datos en un único período de tiempo sobre una población de muestra específica. Este diseño es adecuado para estudios observacionales donde se busca evaluar condiciones existentes sin intervenir en ellas [14].

### 2.2. Contexto y Muestra

La investigación se llevó a cabo en la Granja Mishilí, ubicada en Santo Domingo, Ecuador. La población de estudio incluyó a estudiantes y docentes de la carrera de Producción Agrícola, quienes participan activamente en las actividades de producción de cacao. La muestra consistió en 7 estudiantes y 2 docentes, seleccionados para representar adecuadamente las condiciones y prácticas laborales en la granja.

### 2.3. Procedimiento

**Identificación de Peligros:** Se realizó una investigación exhaustiva sobre la normativa legal y el estudio de caso. Se llevaron a cabo visitas a la Granja Mishilí y entrevistas con el docente encargado y los estudiantes involucrados en la producción de cacao. Se identificaron las actividades críticas y los peligros ergonómicos asociados.

**Evaluación de Riesgos:** Se aplicaron metodologías de evaluación de riesgos ergonómicos, incluyendo observación directa y registros fotográficos. Se utilizaron herramientas específicas como el Check List LCE para la evaluación ergonómica, el método OCRA para movimientos repetitivos, y la ecuación NIOSH para levantamiento de cargas. Estos métodos permitieron un análisis detallado de las posturas, movimientos repetitivos y carga física involucrada en las tareas [14].

**Implementación de Controles:** Basado en los resultados de la evaluación, se implementaron controles ergonómicos, incluyendo la capacitación en ergonomía, la introducción de programas de pausas activas, y el seguimiento de las medidas implementadas. Se proporcionaron herramientas como tijeras de podar con extensión y carretillas manuales para reducir la carga física sobre los estudiantes.

### 2.4. Recolección de Datos

Se emplearon técnicas de observación y encuestas para la recolección de datos. La observación permitió un primer acercamiento a la realidad de la producción de cacao, utilizando listas de comprobación ergonómica y formatos de evaluación de riesgos. Las encuestas, realizadas a través de formularios digitales, recopilaron datos sobre el conocimiento y prácticas de los estudiantes en el manejo de cargas. Esta metodología integral permitió identificar y abordar los riesgos ergonómicos presentes en la Granja Mishilí, contribuyendo a mejorar las condiciones de trabajo y la seguridad de los estudiantes involucrados en la producción de cacao.

### 3. Resultados

La implementación de controles ergonómicos en la Granja Mishilí ha permitido identificar y mitigar riesgos significativos asociados con la producción de cacao. A continuación, se detallan los resultados obtenidos a través de diversas evaluaciones ergonómicas.

#### 3.1. Evaluación con Check List LCE

El Check List LCE evaluó 98 de los 128 ítems posibles, cubriendo un 76.6% de los aspectos ergonómicos. Se propusieron 79 acciones preventivas, de las cuales 13 fueron catalogadas como urgentes. Las áreas de "Manipulación y almacenamiento de materiales" y "Herramientas manuales" destacaron por requerir acciones urgentes para mejorar la seguridad y ergonomía. Esto incluyó reorganizar tareas para evitar la fatiga y asegurar el uso adecuado de herramientas.

**Tabla 1.** Áreas de trabajo evaluadas

Manipulación y almacenamiento de los materiales	Herramientas manuales
Seguridad de la maquinaria de producción	Diseño del puesto de trabajo
Iluminación	Locales
Riesgos ambientales	Servicios higiénicos y locales de descanso
Equipos de protección individual	Organización del trabajo

#### 3.2. Evaluación de Movimientos Repetitivos con OCRA

La evaluación de movimientos repetitivos en la Granja Mishilí se realizó utilizando el método OCRA (Occupational Repetitive Actions), que es una herramienta ampliamente reconocida para identificar y cuantificar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos en los miembros superiores debido a tareas repetitivas. Este método considera varios factores de riesgo, incluyendo la repetitividad de movimientos, posturas inadecuadas, fuerzas aplicadas, movimientos forzados y la falta de descansos adecuados.

Para el análisis, se seleccionaron dos tareas críticas: el corte de mazorcas y el corte de ramas. Durante estas actividades, se observó que los trabajadores realizaban movimientos repetitivos con una frecuencia de aproximadamente 30 acciones por minuto. Las posturas adoptadas durante estas tareas incluían el mantenimiento del brazo a la altura de los hombros sin soporte y movimientos repentinos del codo y la muñeca, lo cual incrementa el riesgo de lesiones. Además, se identificó

que las herramientas utilizadas causaban compresiones en la piel, lo que podría derivar en callosidades o ampollas.

El índice OCRA calculado para estas tareas fue de 11.4, clasificando el nivel de riesgo como "Inaceptable leve". Esto implica que, aunque no es el nivel de riesgo más alto, sí requiere mejoras en el puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento específico para los trabajadores. Las recomendaciones incluyen la modificación de las herramientas para reducir la fuerza necesaria y la implementación de pausas más frecuentes para permitir la recuperación muscular. La evaluación destacó la importancia de rediseñar las tareas para minimizar los movimientos repetitivos y mejorar las condiciones ergonómicas en la producción de cacao.

### 3.3. Evaluación de Levantamiento de Cargas con NIOSH

La evaluación del levantamiento de cargas en la Granja Mishilí se realizó utilizando la ecuación de NIOSH, una herramienta estándar para evaluar el riesgo asociado con tareas que implican levantar cargas. Esta ecuación ayuda a determinar el Peso Máximo Recomendado (RWL) que un trabajador puede levantar sin riesgo significativo de sufrir lesiones lumbares. El índice de levantamiento (LI) se calcula comparando el peso real levantado con el RWL, proporcionando una medida del riesgo de la tarea.

La tarea evaluada consistió en el levantamiento de baldes de cacao, que es una actividad común en la producción de cacao. Se observó que los trabajadores levantaban baldes con un peso de 25 kg, lo cual excede el RWL calculado para las condiciones específicas de la tarea. Los factores considerados en la ecuación incluyeron la distancia horizontal y vertical de levantamiento, la frecuencia de levantamiento (4 levantamientos por minuto), la calidad del agarre (regular), y la duración de la tarea (más de 144 minutos sin un descanso adecuado).

### 3.4. Evaluación de Manipulación de Cargas con GINSHT

El análisis con el método GINSHT confirmó que el riesgo asociado con la manipulación de cargas es "No tolerable". El peso manipulado excede los límites aceptables, y las condiciones de levantamiento no son adecuadas, lo que requiere medidas correctivas urgentes.

### 3.5. Encuesta de Conocimiento sobre Levantamiento de Cargas

La encuesta reveló que el 100% de los estudiantes no había recibido formación sobre levantamiento de cargas, y el 77.8% desconocía la postura adecuada para cosechar cacao. Además, el 66.7% no estaba al tanto de las enfermedades que pueden surgir de prácticas inadecuadas, y el 77.8% reportó dolores físicos durante el trabajo.

## 4. Conclusión

La implementación de controles ergonómicos en la Granja Mishilí ha demostrado ser una estrategia efectiva para mitigar los riesgos laborales asociados con la producción de cacao. Los resultados obtenidos a través de evaluaciones detalladas, como el Check List LCE, el método OCRA, la ecuación NIOSH y el método GINSHT, han permitido identificar áreas críticas que requerían intervención inmediata. La introducción de herramientas ergonómicas, como tijeras de podar con extensión y

carretillas manuales, junto con la capacitación de los estudiantes, ha reducido significativamente los riesgos ergonómicos, mejorando la salud y seguridad de los trabajadores.

A pesar de los avances logrados, los resultados también revelaron que persisten desafíos importantes. Los estudiantes mostraron un conocimiento limitado sobre las prácticas ergonómicas adecuadas, lo que subraya la necesidad de programas de formación continuos y más exhaustivos. Además, las evaluaciones indicaron que ciertas tareas, como el levantamiento de cargas, todavía presentan niveles de riesgo inaceptables, lo que sugiere que se deben considerar rediseños adicionales de las tareas y el entorno de trabajo para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores.

En conclusión, la experiencia en la Granja Mishilí resalta la importancia de la ergonomía en la agricultura no solo como un medio para proteger la salud de los trabajadores, sino también como una herramienta para mejorar la eficiencia y productividad operativa. La implementación de controles ergonómicos es una inversión esencial para garantizar un entorno de trabajo seguro y sostenible, contribuyendo al bienestar a largo plazo de los trabajadores y al éxito de las operaciones agrícolas. Este estudio puede servir como modelo para otras explotaciones agrícolas que enfrentan desafíos similares, promoviendo prácticas de trabajo más seguras y eficientes en el sector agrícola.

**Contribución de autores:** Todos los autores han contribuido sustancialmente al trabajo.

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

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

## Referencias

1. Briseño, C.E.; Herrera, R.N.; Enders, J.E.; Fernández, A.R. Estudio de Riesgos Ergonómicos y Satisfacción Laboral En El Personal de Enfermería. *Rev. salud pública* **2005**, *9*, 53–59.
2. Ojeda Ato, D.A. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud En El Trabajo Para La Reducción de Riesgos Ergonómicos de La Empresa Menber SRL–Piura 2022. **2023**.
3. Cárdenas Quispe, R.P. Propuesta de Un Programa de Prevención Ergonómica En La Línea de Producción de Licor de Cacao de La Empresa Fábrica de Chocolates “La Ibérica” SA. **2015**.
4. Rodríguez, D.; Ramírez, H.; Jara, G.; Palma, A. Identificación De Peligros Y Evaluación De Riesgos Laborales (Ergonómicos) En Los Procesos Agrícolas Desarrollados En La Granja Experimental Mishilí, 2024. *Green World J.* **2024**, *7*, 99, doi:10.53313/gwj71099.
5. De Souza, C. dos S.; Lima da Silva, J.L.; Antunes Cortez, E.; Schumacher, K.P.; Moreira, R.C.S.; De Almeida Nilson, T. Riesgos Ergonómicos de Lesión Por Esfuerzo Repetitivo Del Personal de Enfermería En El Hospital. *Enfermería Glob.* **2011**, *10*, 251–263.
6. Ruiz Pinto, M.F. Factores de Riesgo Ergonómico y Productividad En El Sector de La Curtiembre 2022.
7. Vernaza–Pinzón, P.; Sierra–Torres, C.H. Dolor Músculo–Esquelético y Su Asociación Con Factores de Riesgo Ergonómicos, En Trabajadores Administrativos. *Rev. salud pública* **2005**, *7*, 317–326.
8. Rey, A.T.R.; Chacón, E.R.M. Propuesta Para La Reducción Del Riesgo Ergonómico En Los Procesos de Producción En La Empresa CI Millenium Flower SAS 2019.
9. Ardila Jaimés, C.P.; Rodríguez, R.M. Riesgo Ergonómico En Empresas Artesanales Del Sector de La Manufactura, Santander. Colombia. *Med. Secur. Trab. (Madr)*. **2013**, *59*, 102–111.
10. Mejía, M.J.P.; Ramírez, A.S.V. Riesgos Ergonómicos En El Profesional de Enfermería: Revisión Narrativa. *ACC CIETNA Rev. la Esc. Enfermería* **2022**, *9*, 224–246.

11. Bravo Carrasco, V.P.; Espinoza Bustos, J.R. Factores de Riesgo Ergonómico En Personal de Atención Hospitalaria En Chile. *Cienc. Trab.* **2016**, *18*, 150–153.
12. Pérez León, G. Procedimiento Para La Gestión de Riesgos Laborales En El Área Energética de La Ronera Cárdenas. 2023.
13. Soto, A.H.; Casado, E.Á. El Método OCRA: Evaluación Del Riesgo Asociado Al Trabajo Repetitivo de Las Extremidades Superiores. *Gestión práctica riesgos laborales Integr. y Desarro. la gestión la prevención* **2006**, 28–33.
14. Dimate-García, A.E.; Rodríguez-Romero, D.C.; González-Rincón, E.Y.; Pardo-López, D.M.; Garibello-Cubillos, Y. Método OCRA En Diferentes Sectores Productivos. Una Revisión de La Literatura, 2007–2018. *Nova* **2019**, *17*, 9–66.



© 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/>