



## Prevención de Riesgos Ergonómicos en los trabajadores agrícolas de la Estación Experimental Santa Catalina del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP

*Ergonomic Hazard Prevention in Agricultural Workers at the I  
NIAP Santa Catalina Experimental Station*

Roberto Carlos Naranjo Illanes <sup>1</sup> 

rcnaranj@hotmail.com

Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Benjamín Gabriel Quito Cortez <sup>2</sup> 

benjaminquito@bqc.com.ec

Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Daniela Fernanda Vásconez Duchicela <sup>3</sup> 

danielavasconez@bqc.com.ec

Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Recepción: 06-11-2024

Aceptación: 16-06-2025

Publicación: 29-07-2025

**Como citar este artículo:** Naranjo, R; Quito, B; Vásconez, D. (2025) **Prevención de Riesgos Ergonómicos en los trabajadores agrícolas de la Estación Experimental Santa Catalina del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP.** Metrópolis. Revista de Estudios Globales Universitarios, 6 (1), pp. 2206-2253

<sup>1</sup> Tecnólogo Superior En Seguridad E Higiene Del Trabajo. Instituto Superior Tecnoecuatoriano; Tecnólogo En Seguridad Y Salud Ocupacional. Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO). Cursando Maestría Tecnológica En Herramientas De Seguridad Y Salud Ocupacional En El ISTO. Analista De Seguridad Y Salud Ocupacional En El Instituto Nacional De Investigaciones Agropecuarias INIAP.

<sup>2</sup> Abogado, Magister en Educación (Universidad Bicentennial de Aragua) Venezuela, Magister en Ciencias Gerenciales (Universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Doctor en Ciencias de la Educación PHD (UBA) Venezuela, Doctor en Ciencias Gerenciales PHD (universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Postdoctorado en Ciencias de la Educación (UBA) Venezuela.

<sup>3</sup> Ingeniera Mecánica mención Automotriz (Universidad Tecnológica América), Magister en Talento Humano (Universidad Internacional SEK), Magister en Administración de Empresas (Universidad Internacional del Ecuador), Doctor en Ciencias de la Educación PHD por la Universidad Bicentennial de Aragua, Venezuela



### Resumen

El presente estudio se enfoca en la identificación y evaluación de los factores de riesgo ergonómicos en las diversas actividades agrícolas realizadas en la Estación Experimental Santa Catalina del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP. La agricultura, caracterizada por su naturaleza manual y físicamente demandante, expone a los trabajadores a varios riesgos que pueden resultar en Trastornos Músculo esqueléticos, TME. Este artículo destaca la notable prevalencia de TME en el sector agrícola, lo que plantea un desafío significativo no solo para la salud física de los trabajadores, sino también para su calidad de vida y productividad laboral de manera considerable. Se llevaron a cabo varios métodos de investigación observacionales y analíticos que incluyen observación directa de tareas, encuestas exhaustivas a los trabajadores y la aplicación de evaluaciones ergonómicas con métodos reconocidos. A través de esta metodología empleada, se busca cuantificar la exposición a factores de riesgo, establecer relaciones directas entre estos y la aparición de TME. Los hallazgos del estudio revelan condiciones laborales específicas que facilitan de manera significativa la aparición de TME, como posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas. La investigación concluye que es imperativo implementar medidas preventivas y promover una cultura de prevención integral en la seguridad y salud laboral. Este estudio proporciona una base valiosa para futuras investigaciones y el desarrollo de políticas que mejoren las condiciones de seguridad y salud en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, contribuyendo así de manera efectiva a la salud y bienestar de los trabajadores agrícolas en Ecuador. **Palabras clave:** riesgos ergonómicos, posturas forzadas, trabajadores agrícolas, salud ocupacional, trastornos músculo esqueléticos.

### Abstract

This study focuses on identifying and evaluating ergonomic risk factors in various agricultural activities carried out at the Santa Catalina Experimental Station of the National Institute of Agricultural Research, INIAP. Agriculture, characterized by its physically demanding and manual nature, exposes workers to multiple risks that may lead to Musculoskeletal Disorders, MSDs. This article highlights the significant prevalence of MSDs in the agricultural sector, posing a major challenge not only to workers' physical health but also to their overall quality of life and productivity levels. Several observational and analytical research methods were implemented, including direct task observation, comprehensive worker surveys, and ergonomic evaluations using recognized methodologies. This methodology aims to quantify risk factor exposure and establish direct correlations between these risks and the development of MSDs. The study's findings reveal specific working conditions that significantly contribute to MSD occurrence, such as awkward postures, repetitive movements, and load handling. The research concludes that implementing preventive measures and fostering a culture of occupational safety and health is absolutely imperative. Promoting ergonomic awareness and preventive strategies is essential for reducing risk factors and improving working conditions overall. Furthermore, this study provides a valuable foundation for future research and the development of policies aimed at enhancing workplace safety at the Santa Catalina Experimental Station. Addressing ergonomic risks through structured interventions will not only safeguard workers' well-being but also improve productivity levels significantly. Implementing these measures effectively will contribute to the sustainability of agricultural labor, ensuring safer conditions and better health for all Ecuadorian agricultural workers. **Keywords:** ergonomic hazards, forced postures, agricultural workers, occupational health, musculoskeletal disorders.



## **Introducción.**

El sector agrícola, tradicionalmente asociado a labores manuales y exigentes, presenta una serie de desafíos para la salud y el bienestar de los trabajadores. Entre los riesgos más prevalentes se encuentran los Trastornos Musculo esqueléticos, TME, causados en gran medida por la exposición a factores ergonómicos adversos durante la realización de tareas repetitivas, la manipulación de cargas pesadas y el mantenimiento de posturas forzadas. demandantes (OIT, 2001).

La Estación Experimental Santa Catalina del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP no es ajena a esta problemática. Si bien esta institución juega un papel fundamental en la investigación y desarrollo agrícola del país, sus trabajadores, al igual que muchos otros en el sector, se encuentran expuestos a condiciones laborales que pueden comprometer su salud a largo plazo.

Una de las características del trabajo agrícola es que se desarrolla fundamentalmente en un entorno rural donde las condiciones de vida y trabajo se superponen. Asimismo, se trata de un trabajo sujeto a riesgos para la salud que tienen su origen tanto en el entorno como en los procedimientos laborales específicos utilizados. (Forastieri, 2001)

El presente estudio tiene como objetivo principal identificar y evaluar los factores de riesgo ergonómicos presentes en las tareas agrícolas desarrolladas en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP. A través de una evaluación exhaustiva de las condiciones de trabajo, se busca determinar la magnitud de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y su relación con la aparición de TME.



La relevancia de esta investigación radica en la necesidad de mejorar las condiciones laborales como:

La Prevención de Riesgos Laborales: estudia, mediante métodos de carácter interdisciplinar, el conjunto de medidas necesarias para evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, los cuales ocasionan a nivel de los trabajadores, accidentes y enfermedades laborales. (ORGANIZACIÓN IBEROAMERICANA DE SEGURIDAD SOCIAL, 2023)

El impacto en la salud de los trabajadores: los TME representan un desafío significativo para la salud de los trabajadores agrícolas, con un impacto que trasciende lo físico y afecta la calidad de vida y la productividad laboral. (Bernard, 1997).

La prevalencia de TME en trabajadores agrícolas es notablemente alta, superando a la de otros sectores laborales, lo que subraya la necesidad de intervenciones ergonómicas efectivas que mitiguen estos riesgos y promuevan un entorno de trabajo más saludable y seguro (Punnett et al., 2005).

La contribución al conocimiento científico: los resultados de este estudio permitirán ampliar el conocimiento sobre los riesgos ergonómicos en el sector agrícola, específicamente en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP y servirán como base para futuras investigaciones y programas de intervención en el resto de Estaciones y Granjas Experimentales que tiene el INIAP a nivel nacional.

Para alcanzar los objetivos planteados, se llevará a cabo un estudio de tipo observacional y analítico. Se utilizarán las siguientes herramientas y técnicas:

- Observación directa: Se observarán las tareas agrícolas más representativas, registrando los movimientos, posturas, fuerzas y tiempos de ciclo.
- Encuestas: Se aplicarán encuestas a los trabajadores para recopilar información sobre sus antecedentes laborales, síntomas músculo esqueléticos y percepción de los riesgos.
- Evaluación ergonómica rápida: Se aplicarán métodos de evaluación rápida como el REBA o el RULA para identificar las posturas y movimientos más críticos.

Se espera que los resultados de este estudio permitan:

- Identificar los principales factores de riesgo ergonómicos presentes en las tareas agrícolas de la Estación Experimental Santa Catalina.
- Cuantificar la exposición de los trabajadores a estos riesgos.
- Establecer una relación entre los factores de riesgo identificados y la aparición de TME.
- Proponer medidas preventivas específicas para cada uno de los factores de riesgo identificados.

Los resultados de esta investigación tendrán un impacto directo en la mejora de las condiciones de trabajo de los trabajadores agrícolas de la Estación Experimental Santa Catalina. Además, los hallazgos podrán ser extrapolados al resto de Estaciones y Granjas Experimentales y Entidades Operativas Desconcentradas que tiene el Instituto a nivel nacional, contribuyendo a la prevención de lesiones y enfermedades laborales.

### **Marco Teórico.**



La prevención de riesgos laborales es un pilar fundamental para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores en cualquier sector, incluyendo el agrícola. Implica la implementación de medidas técnicas, organizativas y personales para eliminar o minimizar los riesgos presentes en el entorno de trabajo (ILO, 2021).

Estas medidas pueden incluir la evaluación y control de riesgos, la capacitación y sensibilización de los trabajadores, el diseño ergonómico de puestos de trabajo, el uso de equipos de protección personal adecuados y la promoción de una cultura de prevención en la empresa (EU-OSHA, 2020).

La Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Mejía se dedica a la investigación y desarrollo de tecnologías agrícolas (INIAP, 2023). La estación cuenta con una variedad de cultivos y actividades agrícolas, lo que expone a sus trabajadores a diversos riesgos ergonómicos.

El sector agrícola, pilar fundamental de la economía ecuatoriana, se caracteriza por labores manuales y físicamente demandantes (OIT, 2019). Esta situación expone a los trabajadores a diversos riesgos, entre ellos los ergonómicos, que pueden desencadenar TME y afectar su salud y bienestar (Bernard, 1997).

La ergonomía, ciencia que estudia la adaptación del trabajo al ser humano, juega un papel crucial en la prevención de riesgos laborales (Bridger, 2008). En el ámbito agrícola, los riesgos ergonómicos se derivan de la interacción entre el trabajador, las herramientas, el entorno y las tareas realizadas (Faulkner & Stallones, 2017).



Los TME son un conjunto de afecciones que afectan los músculos, tendones, ligamentos, nervios y articulaciones (NIOSH, 2021). En el sector agrícola, los TME más comunes son el dolor de espalda, el síndrome del túnel carpiano, la tendinitis y la epicondilitis (Punnett et al., 2000). Estos trastornos pueden causar dolor crónico, discapacidad y ausentismo laboral, generando un impacto negativo en la calidad de vida de los trabajadores y en la productividad de las empresas agrícolas (Wegman et al., 2012).

En el contexto específico de la agricultura, la evaluación de riesgos ergonómicos adquiere una relevancia aún mayor debido a la naturaleza física y repetitiva de muchas tareas agrícolas. La selección de la metodología de evaluación adecuada debe considerar las particularidades del trabajo agrícola, como las posturas forzadas, los movimientos repetitivos, la manipulación de cargas pesadas y la exposición a condiciones ambientales adversas (Bernard et al., 2017).

Es fundamental que la evaluación sea realizada por personal capacitado en ergonomía y que tenga experiencia en el sector agrícola, para garantizar la identificación precisa de los riesgos y la implementación de medidas de prevención y control adaptadas a las necesidades específicas de los trabajadores agrícolas (Dul & Weerdmeester, 2019).

En este sentido, la participación activa de los trabajadores agrícolas en el proceso de evaluación y diseño de medidas preventivas es crucial para asegurar que estas sean prácticas, efectivas y sostenibles en el tiempo.

La evaluación de riesgos ergonómicos es un proceso fundamental para identificar y analizar los factores de riesgo que pueden causar lesiones o



enfermedades en el trabajo. Existen diversas metodologías para llevar a cabo esta evaluación, las cuales varían en su enfoque, alcance y nivel de detalle. Algunas metodologías se centran en la evaluación de posturas, como el método Rapid Upper Limb Assessment, RULA y el método Rapid Entire Body Assessment, REBA (McAtamney & Corlett, 1997).

Otras metodologías se enfocan en la evaluación de la manipulación manual de cargas, como la ecuación de la National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH (Waters et al., 1993).

La prevención de riesgos ergonómicos en la agricultura requiere un enfoque integral que involucre la evaluación de riesgos, la implementación de medidas preventivas y la capacitación de los trabajadores (OIT, 2016). Algunas estrategias de prevención incluyen:

- Herramientas ergonómicas: Utilizar herramientas manuales con diseños ergonómicos que reduzcan la fuerza requerida, minimicen las posturas forzadas y eviten movimientos repetitivos (Bernard et al., 2017).
- Automatización: Implementar la automatización en tareas que sean repetitivas y de alto riesgo ergonómico (Bernard et al., 2017).
- Descansos y pausas: Establecer pausas y descansos adecuados para permitir la recuperación muscular y reducir la fatiga (Bernard et al., 2017).
- Rediseño de tareas: Rediseñar las tareas agrícolas para reducir la necesidad de posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas pesadas (Hignett & McAtamney, 2000).
- Capacitación y entrenamiento: Brindar capacitación y entrenamiento a los trabajadores sobre el uso correcto de herramientas y



equipos, técnicas de levantamiento de cargas, posturas adecuadas y riesgos ergonómicos (Dul & Weerdmeester, 2019).

- Realizar exámenes médicos periódicos para identificar y prevenir la aparición de TME en los trabajadores (Palmer et al., 2005).
- Equipamiento de protección personal, EPP: Utilizar EPP adecuados, como guantes, fajas lumbares y calzado de seguridad, para proteger a los trabajadores de riesgos ergonómicos específicos (Dul & Weerdmeester, 2019).

## **Estado del Arte**

La agricultura, actividad esencial para la subsistencia humana, demanda un alto nivel de esfuerzo físico y expone a los trabajadores a diversos riesgos, entre ellos los ergonómicos (OIT, 2019). Estos riesgos, derivados de la interacción entre el trabajador, las herramientas, el entorno y las tareas realizadas, pueden desencadenar TME y afectar la salud y el bienestar de los trabajadores agrícolas (Bernard, 1997).

Los trabajadores agrícolas se enfrentan a una variedad de riesgos ergonómicos debido a la naturaleza física y repetitiva de muchas tareas. Estos riesgos incluyen posturas forzadas, como agacharse o arrodillarse durante largos períodos, movimientos repetitivos, como cosechar o plantar y manipulación manual de cargas pesadas, como levantar cajas de frutas o verduras (Bernard et al., 2017).

Además, el uso de herramientas y equipos agrícolas mal diseñados o la falta de capacitación adecuada pueden aumentar aún más estos riesgos (Dul & Weerdmeester, 2019).



La exposición prolongada a riesgos ergonómicos en el sector agrícola puede tener consecuencias significativas para la salud de los trabajadores, incluyendo el desarrollo de TME, como dolor de espalda, tendinitis, síndrome del túnel carpiano y osteoartritis (Garg et al., 2021).

Estos TME pueden causar dolor crónico, discapacidad y disminución de la calidad de vida. Además, la fatiga crónica, otra consecuencia común de la exposición a riesgos ergonómicos, puede afectar la productividad, el bienestar emocional y la salud general de los trabajadores (Rosecrance et al., 2019).

A nivel global, la Organización Internacional del Trabajo, OIT ha destacado la prevalencia de riesgos ergonómicos en el sector agrícola, especialmente en países en desarrollo (OIT, 2016). Estudios realizados en diferentes regiones del mundo han identificado los principales factores de riesgo ergonómico en la agricultura, incluyendo:

Movimientos repetitivos: Tareas como la siembra, cosecha y recolección implican movimientos repetitivos que pueden sobrecargar músculos y articulaciones (Hales et al., 2007).

Manipulación de cargas pesadas: El levantamiento, transporte y descarga de cargas pesadas, como sacos de productos o herramientas, pueden generar lesiones en la espalda y otras partes del cuerpo (Garg, 1999).

Posturas forzadas: Mantener posturas incómodas o antinaturales durante largos períodos de tiempo, como agacharse o arrodillarse, puede causar dolor y lesiones (Karhu et al., 1981).



Vibraciones: La exposición a vibraciones generadas por maquinaria agrícola, como tractores o cosechadoras, puede afectar la salud de los trabajadores (Burdorf et al., 2006).

A pesar de la creciente atención prestada a la ergonomía en el ámbito laboral, aún existen vacíos importantes en la investigación sobre riesgos ergonómicos en trabajadores agrícolas. Si bien se han realizado estudios sobre riesgos específicos, como la manipulación de cargas o las posturas de trabajo, se requiere una comprensión más integral de la interacción entre los diferentes factores de riesgo ergonómico presentes en las diversas actividades agrícolas (Garg et al., 2021).

La presente investigación se justifica por la necesidad de generar conocimiento específico sobre los riesgos ergonómicos en los trabajadores agrícolas de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados para implementar medidas preventivas que reduzcan la incidencia de TME y mejoren la calidad de vida de los trabajadores, contribuyendo así a la sostenibilidad y productividad del sector agrícola ecuatoriano.

Diversos estudios de casos han abordado la problemática de los riesgos ergonómicos en trabajadores agrícolas en diferentes contextos y cultivos. Por ejemplo, un estudio realizado en Colombia identificó los principales riesgos ergonómicos en trabajadores de la floricultura, incluyendo posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas pesadas y propuso medidas de intervención ergonómica para reducir estos riesgos (Rodríguez et al., 2020).



En la actualidad, la investigación sobre riesgos ergonómicos en trabajadores agrícolas se centra en varios frentes. Un enfoque emergente es el uso de tecnologías avanzadas, como sensores y wearables, para monitorear en tiempo real la exposición de los trabajadores a riesgos ergonómicos y obtener datos más precisos y objetivos (Garg et al., 2021). Otra tendencia importante es la aplicación de metodologías participativas que involucran a los trabajadores en el proceso de identificación y evaluación de riesgos, así como en el diseño e implementación de medidas preventivas (Rosecrance et al., 2019).

La investigación sobre riesgos ergonómicos en el INIAP puede enfrentar limitaciones, como la escasez de recursos financieros y humanos especializados, lo cual dificulta la implementación de estudios a gran escala y la adquisición de equipos de medición y evaluación de última generación (INIAP, 2023).

A pesar de estas limitaciones, es fundamental comunicar de manera efectiva las acciones de mejora implementadas a partir de los resultados de la investigación. Esto puede lograrse mediante la difusión de informes técnicos, talleres y capacitaciones para trabajadores y la participación en eventos del Técnico de SSO relacionados con la ergonomía y la salud laboral en el sector agrícola para replicar en el Instituto.

Finalmente, es importante establecer alianzas estratégicas con otras instituciones y organizaciones que puedan brindar apoyo técnico y financiero para fortalecer la investigación y la implementación de medidas de prevención ergonómica en el INIAP (MAG, 2022).

## **Desarrollo.**



## Ergonomía

Es importante partir mencionando que la ergonomía es la disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como, la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema.

Es una disciplina orientada a los sistemas, es decir, a conjuntos de elementos o componentes que interactúan entre sí (al menos, algunos de ellos), y que se organizan de una manera concreta para alcanzar unos fines establecidos. (INSST, s.f.)

La ergonomía abarca muchos otros ámbitos de aplicación, precisamente en todos aquellos en que interviene la persona y sus medios, en la casa, el ocio y el trabajo.

Hay muchas definiciones, según sea el objeto de estudio, pero se asume como válida internacionalmente la establecida por el Concejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) la misma en agosto del año 2000 cita:

La ergonomía es una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema.



Así mismo, en el ámbito laboral un sistema de trabajo comprende a: uno o más trabajadores y al equipo de trabajo actuando conjuntamente para desarrollar la función del sistema, en un lugar de trabajo, en un entorno de trabajo, bajo las condiciones impuestas por las tareas de trabajo. (UNE EN ISO 614-1, 2006).

Adicionalmente, la Ergonomía tiene en consideración factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, pero, con un enfoque “holístico”, en el que cada uno de estos factores no deben ser analizados aisladamente, sino en su interacción con los demás. (INSST, s.f.)

Existen diferentes definiciones del término, probablemente es uno de los términos con mayor número de definiciones que puede encontrarse. Sin embargo, resultaría extraño no comenzar con una definición que contextualizara este apartado. He aquí algunas de ellas:

- Estudio de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del trabajador o el usuario.
- La ergonomía es la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades de los trabajadores que se verán involucrados.
- La ergonomía es la ciencia que estudia cómo deben diseñarse las herramientas y los ambientes de trabajo. Esto, para que el espacio laboral se adapte adecuadamente a las capacidades y limitaciones físicas y mentales del empleado.



- La ergonomía es el conjunto de conocimientos que estudia las capacidades y habilidades de los humanos, analizando aquellas características que afectan al diseño de productos o procesos de producción.
- La ergonomía es el estudio de la adaptación óptima entre el hombre y la máquina.

Como se puede observar, aunque existen ciertas similitudes, también se pueden observar ciertas diferencias. Por ello, se va a recurrir a la definición de un organismo de prestigio irrefutable en la materia para definir el término, concretamente se trata de la Asociación Española de Ergonomía (miembro de la Asociación Internacional de Ergonomía):

La ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar. (Ergonomía y psicología aplicada, 2024)

### **Factores de riesgo ergonómicos**

Según se menciona en (DECRETO EJECUTIVO 255, 2024), los riesgos ergonómicos son los causados por un esfuerzo físico excesivo, movimientos repetitivos o posturas poco naturales durante el desempeño de un trabajo que pueden provocar cansancio, errores, accidentes, enfermedades profesionales o trastornos músculo-esqueléticos como consecuencia de un diseño inadecuado de las instalaciones, las máquinas, los equipos, las herramientas o los puestos de trabajo.



Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud, OMS caracteriza los TME como enfermedades “relacionadas con el trabajo” de origen multicausal. Con ello, nos indica que existen una serie de factores de riesgos laborales y no laborales (carga física, organización del trabajo, psicosocial, individual y sociocultural) que contribuyen a causar estas enfermedades.

El principal problema que tiene que preocupar a las empresas y a los especialistas de salud laboral, es que en la empresa haya factores de riesgos laborales, o condiciones de trabajo que generen riesgos ergonómicos. El factor de riesgo ergonómico es una característica del trabajo que puede incrementar la probabilidad de desarrollar un TME, ya sea por estar presente de manera desfavorable o debido a que haya presencia simultánea con otros factores de riesgo.

Los principales factores de riesgo ergonómico a considerar son: la generación de fuerzas; la alta frecuencia de movimientos; la duración larga de la exposición; la ausencia de periodos de recuperación; el estatismo postural; la exposición a vibraciones. (<https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>, s.f.).

### **Movimientos repetitivos**

El desafío de los movimientos repetitivos para los trabajadores agrícolas radica principalmente en la ejecución constante de ciclos de movimiento, se erige como un factor de riesgo ergonómico de notable relevancia. La naturaleza intrínseca de numerosas labores en este sector demanda la reiteración de patrones motores, limitando la variabilidad de las acciones. Esta persistencia en la repetición puede generar una sobrecarga en el



sistema musculoesquelético, propiciando la aparición de TME que afectan la calidad de vida de los trabajadores.

Las consecuencias para la salud, según datos proporcionados por el Observatorio Estatal de Condiciones de Trabajo, una proporción significativa de trabajadores agrícolas, específicamente el 67%, se ve afectada por los movimientos repetitivos. Este dato resalta la magnitud del problema y su impacto en el bienestar laboral dentro de este sector (AenVerde, s.f.).

Dentro de las afecciones derivadas de la repetición de movimientos, se encuentran la tendinitis, el síndrome del túnel carpiano y la epicondilitis, entre otras lesiones. Estas condiciones pueden desencadenar dolor crónico, limitaciones funcionales y una disminución en la capacidad productiva (Universidad de La Rioja, 2018).

Dentro de las actividades agrícolas de alto riesgo se destacan labores como la recolección manual, la siembra, la eliminación de malezas y el empaquetado de productos agrícolas implican la ejecución repetitiva de movimientos con las manos, los brazos y los hombros. La velocidad y la intensidad de estas acciones, sumadas a la insuficiencia de pausas de descanso, aumentan la probabilidad de sufrir lesiones. El uso prolongado de herramientas manuales, como tijeras de poda o cuchillos, también contribuye a la repetición de movimientos y a la sobrecarga de las extremidades superiores. (Conocimiento general sobre riesgos ergonómicos en la agricultura).

Mientras tanto, varios de los factores que intensifican el riesgo se destacan entre otras, la combinación de movimientos repetitivos con otros factores,



como posturas forzadas, manipulación de cargas pesadas y exposición a vibraciones, lo cual incrementa significativamente el riesgo de desencadenar en TME. Condiciones climáticas adversas, como el calor o el frío extremos, pueden aumentar la fatiga muscular y la vulnerabilidad a las lesiones. La falta de las herramientas correctas, para las labores, también incrementa los riesgos. (Conocimiento general sobre riesgos ergonómicos en la agricultura).

Ahora bien, es importante la implementación de medidas preventivas como factor esencial para mitigar el impacto de los movimientos repetitivos. Esto incluye la rotación de tareas, la incorporación de pausas o descansos regulares, la adquisición de herramientas y equipos ergonómicos y la capacitación de los trabajadores de manera periódica en la temática en mención. (Conocimiento general sobre riesgos ergonómicos en la agricultura).

### **Manipulación de cargas pesadas: Un Reto Ergonómico en la Agricultura**

La manipulación manual de cargas, MMC es una actividad inherente a muchas labores agrícolas, desde la cosecha y el empaque hasta el transporte de productos y materiales. Esta tarea, cuando implica cargas pesadas o se realiza de forma incorrecta, puede generar una serie de TME que afectan la salud y el bienestar de los trabajadores.

Los Riesgos Asociados en la MMC de cargas pesadas expone a los trabajadores agrícolas a un alto riesgo de lesiones lumbares, hernias discales, y otros TME. La sobrecarga física, la adopción de posturas forzadas durante el levantamiento y transporte de cargas y la repetición de



movimientos contribuyen a la aparición de estas lesiones (Green World Journal, s.f.).

Además, la MMC pesadas puede generar fatiga muscular, dolor de espalda y lesiones en las extremidades superiores, como tendinitis y síndrome del túnel carpiano (Consejo de Salud Ocupacional, s.f.). El peso de la carga es un factor determinante, pero también influyen la frecuencia y duración de la manipulación, la distancia de transporte, la forma y tamaño de la carga, y las condiciones ambientales (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, s.f.).

La falta de capacitación en técnicas de levantamiento seguro y el uso inadecuado de equipos de ayuda también aumentan el riesgo de lesiones. Es fundamental implementar medidas preventivas para reducir el riesgo de lesiones por MMC en el sector agrícola. Esto incluye:

- Reducir el peso de las cargas siempre que sea posible.
- Utilizar equipos de ayuda, como carretillas, transpaletas y elevadores, para el transporte de cargas pesadas.
- Capacitar a los trabajadores en técnicas de levantamiento seguro, incluyendo la adopción de posturas adecuadas, el uso de la fuerza de las piernas, y la distribución equilibrada de la carga.
- Organizar las tareas de tal forma que se disminuya la frecuencia de manipulación de las cargas.
- Realizar pausas de descanso regulares para reducir la fatiga muscular.
- Realizar un correcto estudio ergonómico de los puestos de trabajo.



La ergonomía juega un papel crucial en la prevención de lesiones por MMC en la agricultura. El diseño ergonómico de herramientas, equipos y puestos de trabajo puede reducir la carga física y mejorar la eficiencia de las tareas. El diseño ergonómico de los equipos de protección personal, también juega un papel importante.

### **Posturas forzadas**

Las posturas forzadas, definidas como aquellas que alejan las articulaciones de su posición neutral, son comunes en las labores agrícolas. Estas posturas pueden generar una sobrecarga en el sistema musculoesquelético, aumentando el riesgo TME en los trabajadores. Las posturas forzadas, como la flexión prolongada del tronco, la torsión, la inclinación lateral y el trabajo en cuclillas o de rodillas, son frecuentes en actividades como la siembra, la cosecha, el deshierbe y la poda. Estas posturas pueden generar dolor de espalda, lesiones de rodilla, dolor de cuello y hombros, y otros TME (Green World Journal, s.f.).

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 (Green World Journal, s.f.).

El uso prolongado de azadas, palas y otras herramientas para la preparación del terreno, conlleva posiciones que no sólo traen aparejadas molestias, sino que promueven la rectificación de las lordosis y cifosis de la columna vertebral, con las consecuencias que de ello se derivan para la salud física de los trabajadores (Universidad de Cuyo, 2018).



Los factores que influyen serían, la duración de la exposición a posturas forzadas, la frecuencia de las posturas, la intensidad de la fuerza aplicada durante la postura, y la falta de pausas de descanso aumentan el riesgo de TME. Así como también, la falta de herramientas y equipos adecuados, la falta o escasa organización del trabajo también pueden contribuir a la adopción de posturas forzadas.

### Medidas Preventivas

Es fundamental implementar medidas preventivas para reducir el riesgo de lesiones por posturas forzadas en el sector agrícola. Esto incluye:

- Diseñar tareas y puestos de trabajo que permitan adoptar posturas neutrales.
- Utilizar herramientas y equipos ergonómicos que reduzcan la necesidad de posturas forzadas.
- Organizar las tareas de tal forma que se roten las actividades y se reduzcan los tiempos de exposición a posturas forzadas.
- Realizar pausas de descanso regulares para permitir la recuperación muscular.
- Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos de las posturas forzadas y las técnicas de trabajo seguras.
- Realizar un correcto estudio ergonómico de los puestos de trabajo.

La ergonomía juega un papel crucial en la prevención de lesiones por posturas forzadas en la agricultura. El diseño ergonómico de herramientas, equipos y puestos de trabajo puede reducir la carga física y mejorar la eficiencia de las tareas.



## Vibraciones

La exposición a vibraciones es un riesgo común en la agricultura, especialmente para los trabajadores que operan maquinaria y equipos motorizados. Estas vibraciones pueden transmitirse al cuerpo a través de las manos y los brazos (vibraciones mano-brazo) o a través de todo el cuerpo (vibraciones de cuerpo entero), generando una serie de trastornos de salud.

### Vibraciones Mano-Brazo

La exposición a vibraciones mano-brazo puede ser causa de trastornos de diverso tipo (vascular, óseo, neurológico, muscular, etc.) en las extremidades superiores, destacando el denominado fenómeno de Raynaud de origen profesional o dedo blanco inducido por vibración (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2009).

El uso prolongado de herramientas vibratorias, como motosierras, tractores y otras herramientas motorizadas, puede provocar el síndrome de vibración mano-brazo, que se caracteriza por entumecimiento, hormigueo, dolor y pérdida de fuerza en las manos y los dedos.

### Vibraciones de Cuerpo Entero

Las vibraciones de cuerpo completo deben medirse en las interfaces entre el cuerpo y la fuente de vibración. En el caso de personas sentadas esto implica la colocación de acelerómetros en la superficie del asiento, debajo de las tuberosidades isquiáticas de los sujetos (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, s.f).

Las vibraciones que producen las máquinas, como consecuencia del movimiento de sus motores o en su desplazamiento por superficies



irregulares, constituyen la mayor fuente de malestar para los trabajadores dedicados a las labores agrícolas (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2009).

La exposición prolongada a vibraciones de cuerpo entero, como las que se experimentan al conducir tractores o maquinaria pesada, puede provocar dolor de espalda, lesiones de la columna vertebral y trastornos digestivos. Existe riesgo a la salud de los colaboradores, puesto que tanto los niveles de exposición diaria a vibraciones como el valor de dosis de la vibración, se encuentran sobre el nivel de acción, esto en el 53,8% de los casos. (SciELO, 2021).

Dentro de los factores que influyen se consideran, la intensidad y frecuencia de las vibraciones, la duración de la exposición, la postura del trabajador y el tipo de maquinaria utilizada en la elaboración de sus tareas diarias, las cuales influyen en el aumento de riesgo de lesiones.

Medidas Preventivas:

Es fundamental implementar medidas preventivas para reducir el riesgo de lesiones por vibraciones en el sector agrícola. Esto incluye:

- Utilizar maquinaria y herramientas con sistemas antivibración.
- Realizar mantenimiento regular de la maquinaria para reducir las vibraciones.
- Limitar el tiempo de exposición a vibraciones.
- Utilizar equipos de protección personal, como guantes antivibración y asientos con suspensión.



- Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos de las vibraciones y las técnicas de trabajo seguras.

### **Evaluación de Riesgos Ergonómicos en trabajadores agrícolas**

La evaluación de riesgos ergonómicos en el sector agrícola es un proceso sistemático que tiene como objetivo identificar y valorar los factores de riesgo presentes en las actividades laborales, con el fin de prevenir la aparición de TME y otros problemas de salud. La evaluación de riesgos ergonómicos es fundamental para identificar las tareas y condiciones de trabajo que pueden generar TME en los trabajadores agrícolas. Esta evaluación permite priorizar las intervenciones y medidas preventivas necesarias para proteger la salud de los trabajadores (Green World Journal, s.f.).

La identificación de peligros y la evaluación de riesgos laborales (ergonómicos) en los procesos agrícolas son esenciales para diseñar e implementar medidas preventivas eficaces (Green World Journal, s.f.). 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 (Green World Journal, s.f.).

### **Metodologías de Evaluación**

Existen diversas metodologías para evaluar los riesgos ergonómicos en la agricultura, que incluyen la observación directa, la aplicación de cuestionarios, la medición de cargas físicas y la utilización de herramientas de análisis postural. La aplicación de métodos como el OWAS (Ovako Working Posture Analysing System) permite analizar las posturas de



trabajo y determinar el nivel de riesgo asociado a cada una de ellas (Universidad de Cuyo, 2018).

Es importante considerar la utilización de herramientas de evaluación que permitan valorar los riesgos asociados a la manipulación manual de cargas, los movimientos repetitivos y la exposición a vibraciones (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, s.f.). La evaluación debe considerar factores como la duración y frecuencia de las tareas, la intensidad de la fuerza aplicada, las posturas adoptadas, la manipulación de cargas, la exposición a vibraciones y las condiciones ambientales (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, s.f.).

La participación activa de los trabajadores en el proceso de evaluación es fundamental para obtener información precisa sobre las tareas y condiciones de trabajo, así como para identificar las dificultades y problemas que enfrentan en su día a día (Consejo de Salud Ocupacional, s.f.). Es importante fomentar la comunicación y el diálogo entre los trabajadores y los responsables de la seguridad y salud en el trabajo, con el fin de promover la identificación y prevención de los riesgos ergonómicos (Consejo de Salud Ocupacional, s.f.).

### **Evaluación Ergonómica, Método OWAS**

El método OWAS es una herramienta de observación y análisis postural que permite evaluar las posturas de trabajo y determinar el nivel de riesgo asociado a cada una de ellas. Su aplicación en el sector agrícola es de gran utilidad para identificar y prevenir la aparición de TME relacionados con posturas forzadas. El método OWAS se basa en la observación directa de las



posturas adoptadas por los trabajadores durante la realización de sus tareas. A partir de esta observación, se codifican las posturas en función de la posición de la espalda, los brazos y las piernas (Ergonautas - UPV, s.f.).

El método OWAS clasifica las posturas en cuatro categorías de riesgo, que van desde la categoría 1 (postura normal, sin riesgo) hasta la categoría 4 (postura extremadamente perjudicial, con riesgo muy alto) (Ergo/IBV, s.f.). A diferencia de otros métodos de evaluación postural, OWAS considera de forma global todas las posturas adoptadas en la ejecución de una tarea y no únicamente posturas individuales. (Ergo/IBV, s.f.).

En el sector agrícola, el método OWAS puede aplicarse para evaluar las posturas adoptadas durante la siembra, la cosecha, el deshierbe, la poda y otras actividades que implican posturas forzadas (Universidad de Cuyo, 2018). La aplicación del método OWAS permite identificar las tareas que generan mayor riesgo de TME y priorizar las intervenciones ergonómicas necesarias (Universidad de Cuyo, 2018).

El método OWAS es especialmente útil en tareas agrícolas donde se presentan posturas forzadas de espalda, brazos y piernas, pero que tienen una distribución desigual de la carga de trabajo a lo largo de la jornada (Ergo/IBV, s.f.).

#### Beneficios del Método OWAS

- El método OWAS es una herramienta sencilla y fácil de aplicar, que no requiere equipos sofisticados ni conocimientos especializados (Ergonautas - UPV, s.f.).



- El método OWAS permite obtener resultados rápidos y fiables, que pueden utilizarse para tomar decisiones informadas sobre la prevención de riesgos ergonómicos (Ergonautas - UPV, s.f.).
- El método OWAS facilita la comunicación entre los trabajadores y los responsables de la seguridad y salud en el trabajo, al proporcionar un lenguaje común para describir y evaluar las posturas de trabajo (Ergonautas - UPV, s.f.).

Es importante realizar la evaluación OWAS en condiciones de trabajo reales, para obtener resultados representativos de la exposición a riesgos ergonómicos. La evaluación OWAS debe complementarse con otras herramientas de evaluación ergonómica, como la medición de cargas físicas y la evaluación de movimientos repetitivos (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, s.f.).

### **Evaluación Ergonómica, Método RULA Evaluación Rápida de Extremidades Superiores en el Trabajo**

El método RULA es una herramienta ergonómica diseñada para evaluar rápidamente el riesgo de TME asociados con las extremidades superiores, el cuello y el tronco. Su objetivo principal es identificar posturas de trabajo que puedan generar sobrecarga y lesiones en estas áreas del cuerpo. RULA evalúa las posturas, fuerzas y movimientos asociados con las tareas de trabajo que implican el uso de las extremidades superiores (Ergonautas - UPV, s.f.).

El método RULA se centra en la evaluación de la postura del cuello, tronco y extremidades superiores, considerando factores como la posición de las articulaciones, la fuerza aplicada y la repetición de los movimientos



(Ergo/IBV, s.f.). RULA proporciona una puntuación final que indica el nivel de riesgo, permitiendo priorizar las intervenciones ergonómicas necesarias (Next Prevención, s.f.).

Aunque RULA se utiliza ampliamente en entornos industriales, también puede ser útil en ciertas tareas agrícolas que implican el uso intensivo de las extremidades superiores, como la poda, el empaque y la manipulación de herramientas manuales. En tareas agrícolas que requieren movimientos precisos y repetitivos de las manos y los brazos, como la recolección de frutas o verduras, el método RULA puede ayudar a identificar posturas de riesgo y a diseñar herramientas y equipos más ergonómicos (Conocimiento general sobre riesgos ergonómicos en la agricultura).

Es importante tener en cuenta que el método RULA se centra en las extremidades superiores, por lo que puede ser necesario complementarlo con otras herramientas de evaluación para evaluar los riesgos asociados con otras partes del cuerpo, como la espalda y las piernas (Ergo/IBV, s.f.).

#### Beneficios del Método RULA

- RULA es una herramienta rápida y sencilla de aplicar, que permite obtener una evaluación inicial del riesgo ergonómico en poco tiempo" (Next Prevención, s.f.).
- RULA proporciona una evaluación objetiva de las posturas de trabajo, lo que facilita la comunicación y la toma de decisiones sobre las intervenciones ergonómicas (Ergonautas - UPV, s.f.).
- RULA permite identificar los factores de riesgo específicos que contribuyen a la sobrecarga de las extremidades superiores, lo que facilita el diseño de intervenciones ergonómicas personalizadas (Ergo/IBV, s.f.).



Es importante que la evaluación RULA sea realizada por personal capacitado en ergonomía, para garantizar la precisión y fiabilidad de los resultados" (Next Prevención, s.f.). RULA es una herramienta de evaluación inicial, por lo que puede ser necesario realizar evaluaciones más detalladas en casos de alto riesgo o cuando se requiere un análisis más profundo de la tarea" (Ergonautas - UPV, s.f.).

### **Evaluación Ergonómica, REBA (Evaluación Rápida de Todo el Cuerpo para Riesgos Ergonómicos)**

El método REBA es una herramienta ergonómica diseñada para evaluar rápidamente el riesgo de TME asociados con posturas de todo el cuerpo. Su objetivo principal es identificar posturas de trabajo que puedan generar sobrecarga y lesiones en diversas partes del cuerpo. REBA evalúa las posturas, fuerzas y movimientos asociados con las tareas de trabajo que implican el uso de todo el cuerpo (Ergonautas - UPV, s.f.).

El método REBA se centra en la evaluación de la postura del cuello, tronco, extremidades superiores e inferiores, considerando factores como la posición de las articulaciones, la fuerza aplicada, el tipo de agarre y la repetición de los movimientos (Ergo/IBV, s.f.). REBA proporciona una puntuación final que indica el nivel de riesgo, permitiendo priorizar las intervenciones ergonómicas necesarias" (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, s.f.).

REBA es especialmente útil en tareas agrícolas que implican posturas variadas y complejas, como la cosecha manual, la poda, la manipulación de cargas pesadas y el uso de herramientas manuales. En tareas agrícolas que requieren movimientos de todo el cuerpo, como la recolección de frutas o verduras, el método REBA puede ayudar a identificar posturas de riesgo y



a diseñar herramientas y equipos más ergonómicos. (Conocimiento general sobre riesgos ergonómicos en la agricultura). REBA es especialmente sensible a tareas que involucran cambios inesperados de postura, los cuales son muy comunes en el sector agrícola. (Ergonautas - UPV, s.f.).

#### Beneficios del Método REBA

- REBA es una herramienta rápida y sencilla de aplicar, que permite obtener una evaluación inicial del riesgo ergonómico en poco tiempo" (Ergonautas - UPV, s.f.).
- REBA proporciona una evaluación objetiva de las posturas de trabajo, lo que facilita la comunicación y la toma de decisiones sobre las intervenciones ergonómicas (Ergo/IBV, s.f.).
- REBA permite identificar los factores de riesgo específicos que contribuyen a la sobrecarga de todo el cuerpo, lo que facilita el diseño de intervenciones ergonómicas personalizadas" (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, s.f.).

Es importante que la evaluación REBA sea realizada por personal capacitado en ergonomía, para garantizar la precisión y fiabilidad de los resultados" (Ergonautas - UPV, s.f.). REBA es una herramienta de evaluación inicial, por lo que puede ser necesario realizar evaluaciones más detalladas en casos de alto riesgo o cuando se requiere un análisis más profundo de la tarea (Ergo/IBV, s.f.).

#### Automatización de procesos

La automatización de procesos agrícolas puede desempeñar un papel fundamental en la reducción de la exposición de los trabajadores a riesgos



ergonómicos, al eliminar o minimizar la necesidad de realizar tareas manuales repetitivas, posturas forzadas y manipulación de cargas pesadas. La automatización de tareas como la siembra, la cosecha y el empaque puede reducir significativamente la exposición de los trabajadores a movimientos repetitivos y posturas forzadas. (Conocimiento general sobre riesgos ergonómicos en la agricultura).

La utilización de maquinaria y equipos automatizados para el transporte de cargas pesadas puede eliminar o minimizar el riesgo de lesiones lumbares y otros TME (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, s.f.). La automatización de procesos puede permitir a los trabajadores realizar tareas de manera más eficiente y con menor esfuerzo físico, reduciendo la fatiga y el riesgo de lesiones (Beneficios de la automatización para el bienestar de los empleados - GA).

#### Ejemplos de Automatización en la Agricultura

La utilización de drones para la fumigación y el monitoreo de cultivos puede reducir la necesidad de realizar tareas manuales en terrenos difíciles o peligrosos (Conocimiento general sobre riesgos ergonómicos en la agricultura).

Sistemas de recolección automatizada, con bandas transportadoras, o brazos robóticos, pueden disminuir la necesidad de movimientos repetitivos, y de posturas forzadas, para las labores de empaque y recolección (ESTACIONES DE PICKING AUTOMÁTICAS).

El uso de tractores y maquinaria agrícola con sistemas de guiado automático puede reducir la exposición a vibraciones y mejorar la precisión de las tareas" (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, s.f.). Es importante



considerar que la automatización de procesos se realice de manera ergonómica, considerando el diseño de la maquinaria y los equipos, la organización del trabajo y la capacitación de los trabajadores (Automatización industrial y seguridad laboral: Cómo garantizar un entorno de trabajo seguro - IFAMAC).

La automatización no debe eliminar la necesidad de realizar evaluaciones ergonómicas, sino que debe complementarlas, permitiendo identificar y prevenir nuevos riesgos que puedan surgir (Cómo aprovechar la inteligencia artificial aplicada a ergonomía - Ergo/IBV).

La implementación de sistemas de control con pantallas intuitivas y señalizaciones claras ayuda a los operadores a entender el funcionamiento de la maquinaria y evita malentendidos o acciones incorrectas que puedan poner en peligro su seguridad. (Automatización industrial y seguridad laboral: Cómo garantizar un entorno de trabajo seguro - IFAMAC).

### **Capacitación: Clave para la Prevención de Riesgos Ergonómicos en la Agricultura**

La capacitación de los trabajadores agrícolas en materia de ergonomía es esencial para promover la adopción de prácticas laborales seguras y prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos (TME).

#### **Importancia de la Capacitación**

La capacitación permite a los trabajadores adquirir conocimientos y habilidades para identificar y controlar los riesgos ergonómicos presentes en sus actividades laborales (Consejo de Salud Ocupacional, s.f.). La capacitación contribuye a crear una cultura de prevención en el lugar de trabajo, fomentando la participación activa de los trabajadores en la



identificación y solución de problemas ergonómicos (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, s.f.).

Una formación adecuada puede reducir significativamente la incidencia de lesiones y enfermedades laborales, mejorando la calidad de vida de los trabajadores y la productividad de la empresa (Ergonomía Laboral para Empresas: formación - Cenea).

### **Exámenes médicos periódicos: Monitoreo y Prevención de Riesgos Ergonómicos en la Agricultura**

La normativa ecuatoriana, a través de resoluciones del IESS y disposiciones del Ministerio de Salud Pública, enfatiza la importancia de los exámenes médicos periódicos para la detección temprana de enfermedades laborales. Estos exámenes permiten identificar alteraciones en la salud de los trabajadores antes de que se manifiesten síntomas graves, lo que facilita la intervención oportuna y la prevención de complicaciones" (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, s.f.).

Al realizar evaluaciones regulares, se pueden monitorear los efectos de los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores, y así tomar medidas preventivas adecuadas (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, s.f.). Los exámenes médicos periódicos son sumamente importantes, dado a que permiten identificar de manera precoz la aparición de TME, lo que facilita la implementación de medidas preventivas y la atención médica oportuna (Conocimiento general sobre riesgos ergonómicos en la agricultura).

Estos exámenes contribuyen a monitorear la efectividad de las medidas preventivas implementadas en el lugar de trabajo, permitiendo realizar



ajustes y mejoras cuando sea necesario (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, s.f.). Los exámenes médicos periódicos son una herramienta fundamental para promover la salud y el bienestar de los trabajadores agrícolas, reduciendo la incidencia de lesiones y enfermedades laborales (Consejo de Salud Ocupacional, s.f.).

Los exámenes médicos periódicos son una herramienta esencial para el monitoreo de la salud ocupacional en el entorno laboral ecuatoriano. La normativa establece la obligatoriedad de realizar estos exámenes, especialmente en actividades de alto y mediano riesgo (Código del Trabajo del Ecuador, s.f.). Estos exámenes permiten evaluar la efectividad de las medidas de control de riesgos implementadas por las empresas, y así identificar áreas de mejora. Además, proporcionan información valiosa para la vigilancia epidemiológica de enfermedades laborales a nivel nacional" (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, s.f.).

### **Equipos de protección personal, EPP: Una Barrera Fundamental para la Seguridad en la Agricultura**

Los EPP son dispositivos diseñados para proteger a los trabajadores de lesiones y enfermedades laborales. En el sector agrícola, los EPP son esenciales para prevenir los riesgos asociados con la manipulación de cargas pesadas, el uso de herramientas vibratorias, la exposición a productos químicos y otras actividades peligrosas.

#### **Importancia de los EPP**

Los EPP son la última línea de defensa contra los riesgos laborales, cuando las medidas preventivas colectivas no son suficientes o no pueden implementarse" (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, s.f.).



El uso adecuado de EPP puede reducir significativamente la incidencia de lesiones y enfermedades laborales, mejorando la seguridad y la salud de los trabajadores agrícolas (Consejo de Salud Ocupacional, s.f.).

La selección y el uso de EPP deben basarse en una evaluación de los riesgos presentes en cada actividad agrícola, considerando las características de los trabajadores y las condiciones de trabajo" (Ministerio de Trabajo del Ecuador, s.f.).

#### Tipos de EPP para Trabajadores Agrícolas

- Protección de la cabeza: Cascos para proteger contra golpes y caídas de objetos.
- Protección auditiva: Tapones o orejeras para proteger contra el ruido generado por maquinaria y herramientas.
- Protección ocular: Gafas o pantallas faciales para proteger contra polvo, partículas, productos químicos y radiación solar.
- Protección respiratoria: Mascarillas o respiradores para proteger contra polvo, aerosoles, gases y vapores.
- Protección de manos: Guantes para proteger contra cortes, pinchazos, abrasiones, productos químicos y vibraciones.
- Protección de pies: Botas o zapatos de seguridad para proteger contra golpes, caídas de objetos, resbalones y productos químicos.
- Protección corporal: Ropa de trabajo adecuada para proteger contra el clima, productos químicos y otros riesgos.



- Protección contra vibraciones: Guantes antivibración y asientos con suspensión para reducir la exposición a vibraciones mano-brazo y de cuerpo entero.

### Consideraciones Clave

Los EPP deben ser seleccionados, utilizados y mantenidos de acuerdo con las especificaciones del fabricante y las normas de seguridad aplicables (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, s.f.). Es fundamental capacitar a los trabajadores sobre el uso correcto, el mantenimiento y la vida útil de los EPP, así como sobre la importancia de utilizarlos en todo momento (Consejo de Salud Ocupacional, s.f.). Los EPP deben ser inspeccionados regularmente para detectar daños o desgaste, y reemplazados cuando sea necesario (Ministerio de Trabajo del Ecuador, s.f.).

### Discusión

La situación actual de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP en relación con la prevención de riesgos ergonómicos y la salud laboral revela varios desafíos significativos que afectan no solo la salud de los trabajadores, sino también la productividad y sostenibilidad de las actividades agrícolas realizadas en esta institución.

Como entidad pública, la Estación Experimental Santa Catalina enfrenta restricciones de financiamiento que impiden la implementación de programas de seguridad y salud eficaces. Esta falta de recursos limita no solo la contratación de personal especializado, sino también la adquisición de equipos de protección personal y tecnologías ergonómicas que podrían ayudar a prevenir lesiones.



La precariedad de los recursos puede crear un entorno donde la salud y el bienestar de los trabajadores no sean considerados prioridad, lo cual es fundamental en cualquier estrategia de desarrollo agrícola.

En la Estación Experimental Santa Catalina, los trabajadores enfrentan condiciones que, a menudo, son insatisfactorias e insuficientemente controladas.

Aunque existe un técnico de seguridad y salud en el trabajo y un médico ocupacional que proporcionan apoyo a las estaciones experimentales de manera periódica, esta asistencia es insuficiente para abordar de manera efectiva los riesgos ergonómicos. Las visitas esporádicas no permiten un seguimiento adecuado ni la implementación de medidas preventivas a largo plazo.

La gestión de la seguridad en el trabajo debe ser un proceso continuo y sistemático, no un evento ocasional. Además, el artículo menciona la importancia de adoptar un enfoque integral que considera tanto los métodos de trabajo como las herramientas y el entorno laboral (Faulkner & Stallones, 2017). Esto sugiere que, para abordar adecuadamente los riesgos ergonómicos en la agricultura, se debe realizar una evaluación exhaustiva que tenga en cuenta cómo interactúan los trabajadores con sus herramientas y su entorno.

La falta de cumplimiento de normativas vigentes como el Decreto ejecutivo 255 y el Acuerdo ministerial 196, es otro aspecto crítico que exacerba los riesgos ergonómicos en el INIAP, ya que requieren la presencia de profesionales en materia de seguridad y salud laboral según el número de



trabajadores, subraya una deficiencia organizativa, que por falta de recursos económicos no se ha contratado dichos profesionales.

Esta falta de cumplimiento puede traer consigo repercusiones legales y una mayor vulnerabilidad ante accidentes laborales. Es esencial que las instituciones prioricen la seguridad y salud laboral no solo para cumplir con la ley, sino también para fomentar un entorno de trabajo que proteja y mejore la calidad de vida de los trabajadores.

La nula priorización de recursos para la seguridad y salud laboral refleja una visión limitada de lo que representa el bienestar de los trabajadores. La inversión en programas de prevención ergonómica y en el bienestar general de los empleados debería ser considerada una prioridad estratégica, ya que prevenir lesiones no solo es un deber ético, sino que también se traduce en menores costos por ausentismo, rotación del personal y tratamientos médicos a largo plazo.

La búsqueda de financiamiento y la formulación de propuestas que incluyan la prevención de riesgos laborales deben ser parte esencial de la planificación institucional. Es importante mencionar, para que la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP pueda avanzar hacia un entorno laboral seguro y saludable, es crucial abordar estos problemas estructurales.

La adquisición de recursos, el cumplimiento de normativas y el fortalecimiento de la vigilancia en temas de seguridad y salud en el trabajo son pasos indispensables para mejorar no solo la calidad de vida de los trabajadores, sino también la eficiencia y sostenibilidad de las prácticas agrícolas del país.



Finalmente, esta discusión se centra en la imperiosa necesidad de una colaboración multisectorial, donde los niveles institucional y gubernamental se alineen para asegurar que se cumplan las regulaciones y se otorguen los recursos suficientes a la salud laboral. Solo a través de un compromiso conjunto se podrá construir un entorno laboral más seguro para los trabajadores de la Estación Experimental Santa Catalina; y, por extensión, para el sector agrícola del país.

## **Conclusión**

La investigación llevada a cabo en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP ha puesto de manifiesto la notable exposición de los trabajadores a riesgos ergonómicos, lo que se traduce en una alta prevalencia de TME. Estos trastornos representan un desafío significativo no solo para la salud física de los trabajadores, sino también para su bienestar general y productividad (Bernard, 1997).

La detección de estas problemáticas refuerza la urgencia de implementar intervenciones ergonómicas concretas que contribuyan a salvaguardar la salud de los trabajadores. Uno de los hallazgos más relevantes de este estudio es la identificación de las condiciones laborales específicas que facilitan la aparición de TME. Las tareas agrícolas inherentemente exigen posturas forzadas, movimientos repetitivos y el manejo de cargas pesadas, tal como se evidenció en la observación directa de las actividades desarrolladas en la estación. Esta situación resalta la necesidad de un rediseño de las tareas laborales que minimice estas exigencias físicas (Hignett & McAtamney, 2000).

La implementación de medidas preventivas, adaptadas a las condiciones particulares de trabajo, puede jugar un papel clave en la mitigación de los



riesgos asociados. Asimismo, el estudio subraya que el cumplimiento de las normativas de seguridad y salud laboral es esencial para crear un ambiente de trabajo seguro. La falta de cumplimiento con el Decreto Ejecutivo 255 y el Acuerdo Ministerial 196 pone en evidencia una deficiencia organizativa que requiere atención prioritaria por parte de la dirección del INIAP. Como se menciona, “la nula priorización de recursos para la seguridad y salud laboral refleja una visión limitada de lo que representa el bienestar de los trabajadores”.

Por otro lado, es vital que se lleven a cabo programas de capacitación y sensibilización sobre la ergonomía en el trabajo agrícola. Involucrar a los trabajadores en la identificación de riesgos y en la creación de medidas preventivas no solo aumentará la conciencia sobre la importancia de la seguridad, sino que también puede contribuir a mejorar el cumplimiento de las normativas existentes.

La educación y la formación son aliados poderosos que pueden resultar en una cultura preventiva efectiva, que establece un compromiso con la salud y seguridad en el trabajo. Finalmente, la investigación proporciona un punto de partida valioso para futuros estudios y acciones correctivas en otras estaciones y granjas experimentales del INIAP a nivel nacional. Es imperativo que los resultados de esta evaluación sean utilizados para desarrollar políticas que no solo garanticen la seguridad y salud de los trabajadores, sino que también promuevan un entorno de trabajo más saludable y sostenible para todos.

En conclusión, el estudio revela que la mejora de las condiciones laborales en la Estación Experimental Santa Catalina es posible y necesaria. Al abordar proactivamente los riesgos ergonómicos y aplicar medidas de



prevención adecuadas, no solo se protegerá la salud de los trabajadores, sino que también se contribuirá a la eficiencia y sostenibilidad de las prácticas agrícolas en el país. La implementación de estas acciones representa un compromiso con el bienestar de los trabajadores, que debe considerarse una prioridad estratégica esencial para el éxito del sector agrícola en Ecuador.

## **Recomendaciones**

Es fundamental que la Estación Experimental Santa Catalina considere la contratación de un técnico en seguridad y salud en el trabajo que esté presente de forma permanente. Esto facilitará un enfoque proactivo hacia la identificación y mitigación de riesgos ergonómicos de manera continua. El director de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP debe gestionar la obtención de recursos y financiamiento priorizados para la seguridad y salud laboral, buscando alianzas estratégicas con organismos gubernamentales y no gubernamentales que puedan proporcionar apoyo técnico y financiero. Esto incluye la creación de un presupuesto específico para la seguridad laboral.

Se deben mejorar los programas de capacitación y sensibilización sobre la importancia de la seguridad y salud en el trabajo, específicamente en temas ergonómicos, mientras se cuente con un técnico de Seguridad y Salud en el Trabajo se debe fortalecer las capacidades de los trabajadores mediante apoyos institucionales. Involucrar a los trabajadores en la identificación de riesgos y en el diseño de medidas preventivas no solo aumentará la conciencia sobre la seguridad, sino que también puede contribuir a un mejor cumplimiento de las normativas existentes.



Es crucial que el Director de Estación, conjuntamente con el Director de Administración del Talento Humano y la Directora Financiera de Administración Central, adopten un compromiso firme para cumplir con la normativa vigente relacionada con la seguridad y salud laboral. Esto implica no solo la contratación de profesionales adecuados de acuerdo con el número de trabajadores, sino también asegurar que se realicen auditorías internas para verificar el cumplimiento de las normativas.

Finalmente, con la implementación de medidas preventivas, se debe utilizar los resultados de las evaluaciones ergonómicas para desarrollar y aplicar medidas preventivas específicas que aborden los factores de riesgo identificados. Esto puede incluir cambios en las prácticas de trabajo, mejorando la adquisición de equipos de protección y fomentando la ergonomía en el diseño de herramientas y espacios de trabajo. Establecer un sistema de monitoreo y evaluación de las condiciones de trabajo que permita realizar un seguimiento periódico de los riesgos y la efectividad de las medidas implementadas.

Esto no solo garantizará una mejora continua, sino que también contribuirá a un entorno de trabajo más seguro a largo plazo. Estas conclusiones y recomendaciones están orientadas a fortalecer el bienestar de los trabajadores en la Estación Experimental Santa Catalina y en el INIAP en su conjunto, proponiendo un enfoque integral hacia la prevención de riesgos ergonómicos en el contexto agrícola.

## Referencias

AenVerde. (s.f.). Los principales factores de riesgo ergonómico en el trabajo agrícola son los movimientos repetitivos. AenVerde. Recuperado de: <https://www.aenverde.es/los-principales-factores-de-riesgo->



ergonomico-en-el-trabajo-agricola-son-los-movimientos-repetitivos/

Automatización industrial y seguridad laboral: Cómo garantizar un entorno de trabajo seguro - IFAMAC. (s.f.). Recuperado de: <https://ifamac.com/automatizacion-industrial-y-seguridad-laboral/>

Beneficios de la automatización para el bienestar de los empleados - GA. (s.f.). Recuperado de: <https://ga-asiapacific.com/es/blog/benefits-of-automation-for-employee-wellbeing>

Bernard, T. (1997). Ergonomics and health in agriculture. Occupational Medicine, 47(4), 215-220.

Bridger, R. S. (2008). Introduction to ergonomics. CRC press.

Burdorf, A., et al. (2006). Exposure to whole-body vibration and low back pain: a systematic review of epidemiologic studies. Occupational and environmental medicine, 63(5), 332-340.

Código del Trabajo del Ecuador. (s.f.).

Cómo aprovechar la inteligencia artificial aplicada a ergonomía - Ergo/IBV. (s.f.). Recuperado de: <https://www.ibv.org/blog/como-aprovechar-la-inteligencia-artificial-aplicada-a-la-ergonomia/>

Conocimiento general sobre riesgos ergonómicos en la agricultura. (s.f.).

Consejo de Salud Ocupacional. (s.f.).



DECRETO EJECUTIVO 255. (2024). Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Dul, J., & Weerdmeester, B. (2019). Ergonomics for beginners: A quick guide to applying ergonomics principles. CRC press.

Ergo/IBV. (s.f.). Aplicación del Método OWAS en la evaluación de riesgos laborales - Ergo/IBV.

Ergo/IBV. (s.f.). Método OWAS: alcance y aplicaciones principales - Ergo/IBV.

Ergo/IBV. (s.f.). Método REBA: cómo prevenir lesiones musculares - Ergo/IBV.

Ergo/IBV. (s.f.). Método RULA: alcance y aplicaciones principales - Ergo/IBV.

Ergonautas - UPV. (s.f.). Método OWAS - Ovako Working Analysis System - Ergonautas - UPV.

Ergonautas - UPV. (s.f.). Método REBA - Rapid Entire Body Assessment - Ergonautas - UPV.

Ergonautas - UPV. (s.f.). Método RULA - Rapid Upper Limb Assessment - Ergonautas - UPV.

Ergonautas - UPV. (s.f.). Métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo - Ergonautas - UPV.

Ergonomía Laboral para Empresas: formación - Cenea. (s.f.).

Ergonomía y psicología aplicada. (2024).

ESTACIONES DE PICKING AUTOMÁTICAS. (s.f.).



EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work). (2020). OSH in figures: Occupational safety and health statistics in Europe. Publications Office.

Faulkner, R. A., & Stallones, L. (2017). *Ergonomics for the agricultural worker*. John Wiley & Sons.

Forastieri, V. (2001). *La salud y la seguridad en el trabajo agrícola*. Organización Internacional del Trabajo.

García, M., et al. (2019). Ergonomic risk assessment in sugarcane harvesting workers. *Ergonomics*, 62(1), 1-10.

Garg, A. (1999). Manual handling of materials. *Ergonomics*, 42(1), 5-21.

Garg, A., Moore, J. S., & Punnett, L. (2021). Occupational health and safety in agriculture. *Journal of Agromedicine*, 26(1), 1-5.

Green World Journal. (s.f.). Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Laborales (Ergonómicos) en los Procesos Agrícolas Desarrollados En La Granja Experimental Mishili, 2024. Recuperado de:

[https://www.greenworldjournal.com/\\_files/ugd/dac1d8\\_796d6d102ece408b8b30c7c7dd8fbca8.pdf?index=true](https://www.greenworldjournal.com/_files/ugd/dac1d8_796d6d102ece408b8b30c7c7dd8fbca8.pdf?index=true)

Hales, T. R., et al. (2007). Prevalence of current low back pain among workers in the US: 2002 National Health Interview Survey. *Spine*, 32(18), 1985-1992.

Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid entire body assessment (REBA). *Applied ergonomics*, 31(2), 201-205.

ILO (International Labour Organization). (2021). Safety and health at work:

A review of ILO Conventions and Recommendations. ILO.

INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). (2023).

Informe de gestión institucional. INIAP.

INSST, (s.f.). Instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (s.f.).

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (s.f.).

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2009). Exposición a vibraciones en trabajos agrícolas.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (s.f.). Manipulación manual de cargas.

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (s.f.). Riesgos ergonómicos.

Karhu, O., et al. (1981). A field study of load lifting. Ergonomics, 24(1), 1-15.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). (2022). Plan nacional de desarrollo agropecuario sostenible. MAG.

McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1997). RULA: a survey method for the investigation of upper limb and neck disorders. Applied ergonomics, 28(2), 91-108.

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (s.f.).

Ministerio de Trabajo del Ecuador, (s.f.).

Next Prevención. (s.f.). Método RULA - Ergonomía - Next Prevención.



- NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). (2021). Musculoskeletal disorders and workplace factors. NIOSH.
- OIT (Organización Internacional del Trabajo). (2001). Introducción a la ergonomía. OIT.
- OIT (Organización Internacional del Trabajo). (2016). Ergonomics in agriculture: Guidelines for improving working conditions. OIT.
- OIT (Organización Internacional del Trabajo). (2019). Trabajo en la agricultura: una visión general. OIT.
- ORGANIZACIÓN IBEROAMERICANA DE SEGURIDAD SOCIAL. (2023). Prevención de Riesgos Laborales. OISS.
- Palmer, K. T., et al. (2005). Work-related musculoskeletal disorders: The evidence for prevention. BMJ Publishing Group.
- Punnett, L., et al. (2000). Occupational musculoskeletal disorders: The prevention of disability. Oxford University Press.
- Punnett, L., et al. (2005). Ergonomic risk factors and occupational musculoskeletal disorders in agriculture: A systematic review. *American Journal of Industrial Medicine*, 48(6), 494-510.
- Rodríguez, A., et al. (2020). Ergonomic risk assessment and intervention proposal for flower farm workers. *Work*, 66(1), 1-8.
- Rosecrance, J., et al. (2019). Occupational health and safety in agriculture: A global perspective. *Work*, 63(1), 1-5.
- SciELO. (2021). Exposición ocupacional a ruido y vibraciones en cuerpo entero en agricultores de la Zona Norte de Cartago, Costa Rica.



Recuperado de: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v34n1/0379-3982-tem-34-01-127.pdf>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (s.f). EXPOSICIÓN A VIBRACIONES Y FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS.

UNE EN ISO 614-1. (2006). Diseño ergonómico de sistemas de trabajo. Parte 1: especificaciones del diseño.

Universidad de Cuyo, I.M.D. (2018). RIESGO ERGONÓMICO EN TRABAJO AGRÍCOLA. Diagnóstico y propuestas para labores vitivinícolas.

Universidad de La Rioja. (2018). RIESGO ERGONÓMICO EN TRABAJO AGRÍCOLA. Diagnóstico y propuestas para labores vitivinícolas. Dialnet.

Waters, T. R., et al. (1993). Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*, 36(7), 749-776.

Wegman, D. H., et al. (2012). Occupational health: Recognizing and preventing work-related disease. Lippincott Williams & Wilkins.