



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO
CARRERA DE HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO Y SU RELACIÓN SON
LA SINTOMATOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA EN
TRABAJADORES DE LA FLORÍCOLA DENMAR S.A. TABACUNDO,
2024”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título en Magister en Higiene y
Salud Ocupacional

Línea de investigación: Salud y Bienestar Integral

AUTOR:

ANGELA LISBETH ESPINOZA REA

DIRECTOR:

FERNANDO ANDRÉS MORENO AYALA

Ibarra – Ecuador

2026



Ibarra, fecha 07 de noviembre del 2025


Dr. Jorge Gordón
Decano (e)
Facultad de Posgrado

ASUNTO: Conformidad con el documento final

Señor(a) Decano(a):

Nos permitimos informar a usted que, revisado el Trabajo final de Grado, *Evaluación del riesgo ergonómico y su relación con la sintomatología musculoesquelética en trabajadores de la florícola DENMAR S.A. Tabacundo, 2024*, del maestrante Angela Lisbeth Espinoza Rea, de la Maestría de Higiene y Salud Ocupacional, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Director/a	Fernando Andrés Ayala Moreno	FERNANDO DO ANDRES MORENO AYALA Firmado digitalmente por FERNANDO ANDRES MORENO AYALA
Asesor/a	Francisco Alejandro Minuche Brito	 Francisco Alejandro Brito Minuche Time Stamping Security Data



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004603229		
APELLIDOS Y NOMBRES:	ESPINOZA REA ANGELA LISBETH		
DIRECCIÓN:	OTAVALO		
EMAIL:	anglis0517@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0961214022

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO Y SU RELACIÓN SON LA SINTOMATOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA EN TRABAJADORES DE LA FLORÍCOLA DENMAR S.A. TABACUNDO, 2024
AUTOR (ES):	ESPINOZA REA ANGELA LISBETH
FECHA: DD/MM/AAAA	03/02/2026
PROGRAMA:	MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL
TITULO POR EL QUE OPTA:	MAGISTER EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL
ASESOR /DIRECTOR:	MORENO AYALA FERNANDO ANDRÉS

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 03 días del mes de febrero de 2026

EL AUTOR:

(Firma).....

Nombre: Angela Lisbeth Espinoza Rea

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por darme la vida y la salud, a mi madre Hilda Beatriz Rea Aguirre, por ser mi mayor motivación y mi razón de seguir adelante, ya que su amor, su incondicionalidad me han impulsado a superar cada obstáculo en este camino de la vida, este logro es para ti con la promesa de que siempre buscaré que te encuentres orgullosa de mí, gracias por enseñarme con su ejemplo que no hay límites cuando se lucha, te amo más de lo que las palabras pueden expresar.

A mi abuelita que desde el cielo me cuidas y me guías en este gran objetivo, a mis hermanas, por ser mi pilar importante en la vida para seguir adelante, por siempre estar ahí con su cariño y comprensión.

A todos aquellos que de alguna forma han influido en mi camino motivándome a seguir adelante y dar lo mejor de mí.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero expresar mi mas sentido agradecimiento a mi tutor el Msc. Moreno Ayala Fernando Andrés, por su constante apoyo, orientación y paciencia a lo largo de este proceso, su compromiso, conocimiento y dedicación han sido fundamentales para el desarrollo de este proyecto.

Mi mas sincero agradecimiento a mi familia, especialmente a mi madre, por su amor incondicional, comprensión y aliento, gracias por creer en mi y por estar a mi lado en los momentos más difíciles de esta travesía.

Finalmente, agradezco a todas las personas que de alguna manera contribuyeron al desarrollo de esta tesis, ya sea con su tiempo, conocimientos o palabras de aliento, este logro también es gracias a todos ustedes.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	13
CAPÍTULO I.....	1
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Contextualización del problema.....	1
1.2 Identificación de la problemática.....	5
1.3 Relación con la literatura y el estado del arte.....	5
1.4 Planteamiento de la tesis o argumento central.....	6
1.5 Objetivos.....	8
1.5.1 Objetivo general.....	8
1.5.2 Objetivos específicos.....	8
1.6 Justificación de la investigación.....	8
CAPÍTULO II.....	10
2. MARCO REFERENCIAL.....	10
2.1 Marco teórico.....	10
2.1.1 Fundamentación del problema.....	10
2.1.2 Conceptualización de la problemática.....	14

2.1.3 Teorías que respaldan el estudio.....	35
2.1.4 Investigaciones previas y su relación con el problema	36
2.2 Marco legal.....	43
CAPÍTULO III	48
3. MARCO METODOLÓGICO	57
3.1 Enfoque investigación	57
3.2 Tipo de investigación	57
3.3 Diseño de investigación.....	58
3.4 Descripción del área de estudio.....	59
3.4.1 Población y muestra.....	59
3.4.2 Criterios de inclusión.....	59
3.4.3 Criterios de exclusión	60
3.5 Procedimiento.....	60
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	61
3.7 Técnicas de análisis de datos	68
3.8 Consideraciones éticas.....	68
CAPITULO IV	70
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	70
4.1 Resultados.....	70
4.2 Discusión	92
4.2.1 Discusión de resultados y análisis crítico	92
4.2.2 Fortalezas y limitaciones	97
CAPÍTULO V	98
5. PROPUESTA	98
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	100

Conclusiones.....	100
Recomendaciones	101

REFERENCIAS

Anexos

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Enfermedades musculoesqueléticas detectadas en trabajadores de DENMAR S.A.	20
Tabla 2 Caracterización de las áreas operativas	47
Tabla 3. Clasificación por zonas del cuerpo que presentaron molestias en los trabajadores de la florícola (Ibarrache, 2022).	70
Tabla 4. Sección 2 del cuestionario Nórdico Check List. de la florícola que presentaron molestias en su cuerpo en los últimos 12 meses (Ibarrache, 2022).	73
Tabla 5. Sección 3 del cuestionario Nórdico Check List. Trabajadores de la florícola que presentaron molestias en los últimos 7 días previos (Ibarrache, 2022).	75
Tabla 6. Sección 4 del cuestionario nordico check list. División de los empleados encuestados de la florícola que presentaron molestias en su cuerpo en los últimos 12 meses según rango de tiempo (Ibarrache, 2022).	77
Tabla 7. Sección 5 del cuestionario Nórdico Check List. Molestias según el rango de duración el episodio en empleados encuestados de la florícola	80
Tabla 8. Sección 5 del cuestionario Nórdico Check List. Intensidad de las Molestias de acuerdo con el rango de duración del episodio en empleados de la florícola	82
Tabla 9. Sección 6 del cuestionario Nórdico Check List. Razones a la que los empleados de la florícola atribuyen las causas de las molestias	85
Tabla 10. Resumen del cuestionario Nórdico Check List. Nivel de riesgo detectado en los trabajadores encuestados en la florícola	88
Tabla 11 Evaluación Ocra	90
Tabla 12 Resultados check list OCRA	91
Tabla 13 Planificación preventiva de los TME	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Jerarquía de controles de riesgo	43
Figura 2 Flujo estructural de la empresa Denmar Daniela S. A.	45
Figura 3 Empleados de la florícola.....	59
Figura 4. Sección 1 del cuestionario Nordico Check List: Zonas del cuerpo que presentaron molestias. (Ibarrache, 2022).	71
Figura 5. Sección 2 del cuestionario Nordico Check List. Trabajadores que exhibieron molestias en los últimos 12 meses.....	73
Figura 6. Sección 3 del cuestionario Nórdico Check List. Trabajadores con molestias 7 días previos a la encuesta.	75
Figura 7. Sección 2 del cuestionario Nórdico Check List. División de empleados con molestias en los últimos 12 meses de acuerdo con rango de tiempo.....	78
Figura 8. Sección 2 del cuestionario Nórdico Check List. Molestias de acuerdo con el rango de duración del episodio en empleados de la florícola (Ibarrache, 2022).	80
Figura 9. Sección 5 del cuestionario Nórdico Check List. Intensidad de molestias de acuerdo con el rango de duración del episodio en empleados de la florícola	83
Figura 10. Sección 6 del cuestionario Nórdico Check List. Intensidad de molestias de acuerdo con el rango de duración del episodio en empleados de la florícola	86

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

**“Evaluación del riesgo ergonómico y su relación con la sintomatología
musculoesquelética en trabajadores de la florícola DENMAR S.A. Tabacundo, 2024”**

Autor: Espinoza Rea Angela Lisbeth

Director: Moreno Ayala Fernando Andrés

Año: 2025

RESUMEN

En los últimos años, los trastornos musculoesqueléticos (TME) han sido reconocidos por organismos internacionales como una de las principales causas de ausentismo laboral y disminución de la productividad en el ámbito agrícola e industrial, razón por la cual esta investigación tuvo por objetivo evaluar los factores de riesgos ergonómicos para determinar su relación con los trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores de la florícola DENMAR S.A. DANIELA en Tabacundo. Para ello fue necesario el uso de una metodología basada en el enfoque cuantitativo, de diseño transversal, siendo el instrumento de recolección de información el Cuestionario Nórdico Kuorinka y el método Ocra, mismos que se aplicaron para determinar el nivel de riesgo ergonómico y movimientos repetitivos respectivamente, los cuales se aplicaron a una muestra de 95 empleados del área de cultivo. Se obtuvo como resultados que en el índice OCRA se alcanzó un valor de 25,4, clasificado como “riesgo inaceptable alto”, indicando que las condiciones actuales de trabajo exceden los límites tolerables para tareas repetitivas, lo cual se relaciona de forma con los síntomas reportados, tiempos de duración de molestias, así como la intensidad de los episodios de dolor, validando la influencia negativa del entorno físico sobre la salud musculoesquelética. Se concluyó que existe una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en las regiones dorsal/lumbar, cuello, hombro y muñeca donde la persistencia de posturas forzadas, trabajo en ciclos repetitivos, uso constante de tijeras y escasa rotación de tareas que generan una carga biomecánica que impacta directamente en la salud ocupacional de los trabajadores.

Palabras clave: riesgo ergonómico, trabajadores florícolas, sintomatología musculoesquelética

ABSTRACT

In recent years, musculoskeletal disorders (MSDs) have been recognized by international organizations as one of the main causes of absenteeism and decreased productivity in the agricultural and industrial sectors. Therefore, this research aimed to evaluate ergonomic risk factors to determine their relationship with musculoskeletal disorders among workers at the DENMAR S.A. DANIELA flower farm in Tabacundo. This study required the use of a quantitative, cross-sectional methodology. The Nordic Kuorinka Questionnaire and the Ocrá method were used as data collection instruments. These were used to determine ergonomic risk levels and repetitive movements, respectively. These were applied to a sample of 95 employees in the cultivation area. The OCRA index score was 25.4, classified as "unacceptably high risk." This indicates that current working conditions exceed tolerable limits for repetitive tasks. This is closely related to reported symptoms, duration of discomfort, and the intensity of pain episodes, validating the negative influence of the physical environment on musculoskeletal health. It was concluded that there is a high prevalence of musculoskeletal disorders in the dorsal/lumbar, neck, shoulder, and wrist regions. This is due to the persistence of awkward postures, repetitive work cycles, constant use of scissors, and poor job rotation, which generate a biomechanical load that directly impacts the occupational health of workers.

Keywords: Ergonomic risk, floriculture workers, musculoskeletal symptoms

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Contextualización del problema

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que más de 1.7 mil millones de personas padecen alguna forma de afección musculoesquelética, lo que representa aproximadamente el 18% de la población mundial, de igual forma, dentro del ámbito laboral, estas dolencias están asociadas principalmente con tareas repetitivas, posturas forzadas y manipulación de cargas, lo que afecta de manera significativa la productividad y calidad de vida de los trabajadores (Hernández & Campo, 2021), por otra parte, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los costos directos e indirectos relacionados con enfermedades ocupacionales y accidentes laborales pueden representar hasta el 4% del Producto Interno Bruto (PIB) global, evidenciando el impacto económico y social del problema ergonómico a nivel mundial (Condori, 2022).

Este tipo de riesgo hace referencia a la exposición a condiciones laborales que pueden causar lesiones musculoesqueléticas o problemas de salud debido a la adopción de posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas pesadas o la realización de actividades que demandan un esfuerzo físico excesivo, siendo comunes en sectores como la agricultura, manufactura, construcción y floricultura, donde las tareas físicas y repetitivas forman parte del trabajo diario, ya que la falta de medidas preventivas y el desconocimiento de técnicas de trabajo seguras incrementan la probabilidad de padecer trastornos como lesiones de espalda, dolor de cuello, túnel carpiano y fatiga muscular, afectando tanto la salud del trabajador como la eficiencia y productividad de la empresa (Reategui *et al.*, 2021).

En países de América Latina, cerca del 60% de las enfermedades ocupacionales están asociadas a riesgos ergonómicos, y en sectores como la floricultura, esta cifra puede ser aún mayor debido a la naturaleza física y repetitiva de las tareas diarias, poniendo de manifiesto la necesidad de evaluar y controlar este tipo de riesgos en distintas industrias, incluyendo la floricultura (Gavilanes, 2021).

A nivel de Ecuador se destaca la investigación “Estudio ergonómico y su incidencia en los trastornos musculoesqueléticos del personal operativo del área de postcosecha de la

Empresa Florícola Valentina Flowers” donde se planteó por objetivo determinar los niveles de riesgo de los factores ergonómicos asociados a la carga de trabajo a la que está expuesto el personal operativo del área de postcosecha de la floricultora "Valentina Flowers", para lo cual se realizó un análisis detallado de las tareas desempeñadas por los trabajadores, identificando como herramientas adecuadas para evaluar posturas forzadas las metodologías RULA, REBA y OWAS; para los movimientos repetitivos, considerando pertinente la aplicación de la lista de verificación OCRA y para la valoración de la manipulación manual de cargas se utilizó la metodología GINSHT. En cuanto a la identificación de trastornos musculoesqueléticos en el área de postcosecha, se aplicó el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, el cual evidenció que, durante los últimos doce meses, los empleados han experimentado dolor, incomodidad o malestar en huesos o articulaciones, destacando mayor afectación en las extremidades superiores, como cuello, hombros, codos, antebrazos, muñecas y manos, lo cual permitió proponer medidas de control enfocadas en minimizar los factores de riesgo ergonómico detectados, con el propósito de disminuir la exposición y prevenir nuevas afecciones musculoesqueléticas entre el personal operativo (Vilañez, 2021).

Por su parte en el estudio “Relación entre condiciones laborales y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas de la florícola Pyganflor, parroquia Piganta diciembre 2024, abril 2025” se efectuó una investigación de tipo transversal con una muestra de 173 empleados pertenecientes a las áreas de cultivo y postcosecha de la florícola Pyganflor, utilizando un cuestionario sobre condiciones laborales junto con el cuestionario nórdico estandarizado. Para el análisis estadístico se emplearon las pruebas de Chi cuadrado y t de Student. Entre los hallazgos, se identificó que el 89% del personal de cultivo permanece de pie o en desplazamiento constante, el 82% realiza labores repetitivas menores a 10 minutos, y el 75% percibe su estado de salud como excelente. En el área de postcosecha, el 90% manifestó estar expuesto a superficies de trabajo irregulares, y el 58% consideró que su salud era excelente. En cuanto a la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos, se evidenció que en el área de cultivo predominaban las afecciones en manos (37,96%), mientras que en postcosecha la mayor afectación correspondía a los hombros (44,62%) permitiendo concluir que la aparición de estos trastornos guarda una estrecha relación con las condiciones específicas de trabajo en cada una de las áreas evaluadas (Hernández Y. , 2025).

En la florícola DENMAR S.A. se ha evidenciado un incremento progresivo en los reportes de molestias musculoesqueléticas entre los trabajadores del área de producción, en especial en las etapas de cultivo ya que de acuerdo a los registros internos de la empresa durante el último año, aproximadamente el 38% del personal ha solicitado atención médica por dolencias relacionadas con la columna lumbar, cuello y extremidades superiores, sumado a ello se han registrado al menos 12 bajas laborales temporales asociadas a lesiones por esfuerzo repetitivo y posturas prolongadas, lo que ha afectado la continuidad operativa en ciertas líneas de trabajo. Todo ello refleja la incidencia de los factores de riesgo ergonómicos en un entorno donde las jornadas se caracterizan por actividades repetitivas, manipulación manual de carga y posiciones estáticas mantenidas por tiempo prolongado, generando un impacto directo tanto en la salud del trabajador como en la productividad empresarial.

1.1. Antecedentes

Se realizó esta investigación bibliográfica de empresas similares y se encontraron algunos resultados los cuales se detallan a continuación:

Flores et al. (2023) “Gestión de Riesgos Ergonómicos Aplicado en el Cultivo De Plátano, en la Granja Experimental Mishili Santo Domingo, 2023” el cual tuvo por objetivo evaluar las posturas de trabajo valorando los niveles de riesgo existentes, utilizando para en la tarea de corte y recolección el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), que permitió identificar cargas biomecánicas excesivas principalmente en cuello, hombros y brazos, determinando niveles de riesgo que requerían intervención inmediata para prevenir daños musculoesqueléticos. Por otra parte, en la tarea de deshoje se utilizó el método OWAS (Ovako Working Posture Analysis System), que facilitó una valoración integral de las posturas adoptadas durante la actividad, señalando que el 72% de los trabajadores evaluados adoptaban posiciones que generaban una alta carga física en la región dorsal, con movimientos repetitivos y torsiones frecuentes del tronco. Todo esto permitió establecer que era necesario rediseñar el proceso de trabajo y mejorar las condiciones posturales, ya que las tareas observadas presentaban una probabilidad elevada de desencadenar trastornos musculoesqueléticos si no se implementaban correctivos ergonómicos de manera urgente.

Por otra parte, el estudio “Riesgo laboral y sus patologías ocupacionales derivadas en el sector florícola de Ecuador”, cuyo objetivo fue hacer una aproximación a cuáles son esos riesgos laborales más altos, y las patologías derivadas de dicha exposición, que afectan la salud en los trabajadores del sector, para lo cual se utilizó un enfoque cuantitativo y de observación directa, tomando como base una muestra de 818 trabajadores del sector florícola. Los resultados muestran que, en relación con los riesgos ergonómicos, el 69,4% presenta algún trastorno musculoesquelético. En cuanto a riesgos químicos, un 61,3% padece patologías relacionadas con neumonitis. Respecto a los riesgos físicos, específicamente por exposición al ruido, el 51,2% presenta hipoacusia ocupacional temporal. Por último, en el ámbito de riesgos psicosociales, el 31,1% de los trabajadores percibe una sobrecarga de trabajo (Arenas & Jiménez, 2023).

Campos (2021) en su estudio “Trastornos musculoesquelético y nivel de riesgo ergonómico en trabajadores expuestos a movimiento repetitivo en una florícola de Pichincha” cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de Trastornos musculoesquelético (TME) de trabajadores florícolas expuestos a tareas manuales repetitivas en una Florícola de Malchinguí, se utilizó el Cuestionario Nórdico para identificar síntomas relacionados con trastornos musculoesqueléticos, y se evaluó el riesgo ergonómico empleando los métodos de medición RULA, REBA y OCRA CHECK LIST en los puestos de trabajo. Los resultados indicaron que, mediante los métodos RULA, REBA y OCRA CHECK LIST, se identificó un mayor riesgo de síntomas en manos, cuello y hombros. Asimismo, el Cuestionario Nórdico evidenció una mayor prevalencia de síntomas en mujeres, con edades entre 20 y 35 años y con más de un año de experiencia laboral. Como conclusión, el personal de postcosecha en el área de proceso de flor está expuesto a trastornos musculoesqueléticos debido a movimientos repetitivos, lo que resalta la necesidad de implementar medidas preventivas a través de un protocolo enfocado en la prevención y concientización de estos trastornos.

La investigación sobre “Evaluación del factor de riesgo ergonómico en los trabajadores del área de cultivo de la Empresa Florícola Florecal de Cayambe” cuyo objetivo fue evaluar el factor de riesgo ergonómico en los trabajadores del área de cultivo de la empresa Florecal realizada por Zurita (2020), utilizando una metodología basada en el enfoque cualitativo de tipo descriptivo con enfoque cuali-cuantitativo y diseño no

experimental, de campo y corte transversal. En el proceso se utilizaron instrumentos como la ficha de caracterización, el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) para analizar riesgos asociados a posturas forzadas, el método OCRA Check List enfocado en movimientos repetitivos del miembro superior, y el Cuestionario Nórdico Estandarizado con el fin de identificar signos relacionados con trastornos musculoesqueléticos. La muestra comprendió a 82 trabajadoras de género femenino, mayoritariamente entre los 25 y 39 años de edad (70,7%), de etnia mestiza (63,4%) y con antigüedad laboral entre 0 a 5 años (68,3%). En cuanto a los resultados, el 59,8% presentó un nivel de riesgo alto por posturas forzadas, mientras que el 100% mostró un nivel de riesgo no aceptable-alto por movimientos repetitivos en miembros superiores. En lo que respecta a las molestias musculoesqueléticas, se observaron síntomas predominantes en muñeca y mano (58,5%) y en la región dorsal o lumbar (46,3%), evidenciando que las condiciones ergonómicas en el área de cultivo representan un alto nivel de exposición que afecta principalmente a los segmentos más involucrados en las tareas manuales repetitivas.

1.2 Identificación de la problemática

¿Cómo afectan los trastornos musculoesqueléticos y el riesgo ergonómico a la salud de los trabajadores de la florícola DENMAR S.A. DANIELA en Tabacundo?

1.3 Relación con la literatura y el estado del arte

La relación entre los riesgos ergonómicos y la sintomatología musculoesquelética ha sido ampliamente abordada en estudios internacionales así como regionales, demostrando la incidencia de condiciones laborales físicas inadecuadas en la salud del trabajador ya que la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), evidencian que los trastornos musculoesqueléticos representan una de las principales causas de ausentismo laboral a nivel global, especialmente en sectores que demandan esfuerzo físico constante, como la agricultura y floricultura (Salazar & Díaz, 2021).

Según datos de la Agencia Estadística de la Unión Europea (EUROSTAT), unos 45 millones de trabajadores en Europa sufren de trastornos musculoesqueléticos, en España, estas dolencias son la causa principal de baja por enfermedad temporal, originando el 18%

de todos los episodios de incapacidad y el 23% de la totalidad de jornadas no trabajadas (Ramírez, 2019).

En el ámbito latinoamericano, el sector florícola está expuestos de forma continua a posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas ligeras pero constantes, lo cual incrementa el riesgo de desarrollar sintomatología dolorosa en hombros, cuello, espalda baja y muñecas. Investigaciones aplicadas en empresas florícolas de la región revelan que más del 60% de los empleados presentan algún tipo de trastorno musculoesquelético asociado directamente a su actividad diaria (Chimbo & Retto, 2022).

En Ecuador, aunque existen estudios enfocados en la salud ocupacional, la investigación sobre el riesgo ergonómico específico en el contexto florícola continúa siendo limitada. No obstante, trabajos previos han señalado una alta prevalencia de molestias físicas en trabajadores de este sector, en especial en mujeres jóvenes con más de un año de antigüedad laboral por lo que coinciden en que los métodos como RULA, REBA, OCRA y el Cuestionario Nórdico son herramientas validadas y confiables para el diagnóstico y evaluación del riesgo ergonómico (Guerrero y otros, 2022).

Esta investigación busca aportar al cuerpo de conocimientos existentes mediante el análisis específico del entorno laboral de la florícola DENMAR S.A DANIELA, aplicando metodologías reconocidas para determinar el nivel de exposición a riesgos ergonómicos y su correlación con síntomas musculoesqueléticos lo que permitirá generar evidencia local y actualizada que sirva como base para futuras intervenciones preventivas y de mejora en las condiciones laborales del sector.

1.4 Planteamiento de la tesis o argumento central

En los últimos años, los trastornos musculoesqueléticos (TME) han sido reconocidos por organismos internacionales como una de las principales causas de ausentismo laboral y disminución de la productividad en el ámbito agrícola e industrial ya que de acuerdo a la Organización Internacional del Trabajo (OIT), al menos el 30% de las enfermedades ocupacionales a nivel mundial están asociadas a factores de riesgo ergonómicos, afectando especialmente a trabajadores de sectores donde las tareas repetitivas, posturas forzadas y manipulación manual de cargas son frecuentes, mientras que en América Latina, estos

trastornos representan un reto para la salud pública y la seguridad laboral, debido al limitado control sobre las condiciones físicas del trabajo (Chimbo & Retto, 2022).

A nivel nacional el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) ha señalado que más del 40% de los trabajadores del sector agrícola refieren haber padecido algún tipo de dolor muscular o articular en el último año, siendo las provincias de la Sierra aquellas con mayor concentración de florícolas, existiendo mayor exposición a este tipo de riesgos laborales. Se destaca además que en el sector norte del país las condiciones de trabajo en empresas del sector florícola implican actividades prolongadas de pie, movimientos manuales repetitivos y ausencia de pausas ergonómicas, factores que incrementan la probabilidad de desarrollar lesiones físicas con el tiempo (Flores J. , 2024).

En la florícola se han identificado situaciones que elevan el riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores del área de producción ya que en evaluaciones previas se reportaron dolencias frecuentes en zonas como la espalda baja, cuello, hombros, muñecas y antebrazos, asociadas principalmente con tareas repetitivas, levantamiento de cargas, así como posturas mantenidas.

El problema identificado radica en que los trabajadores del área de producción de la florícola DENMAR S.A. DANIELA están expuestos constantemente a factores de riesgo ergonómicos que generan molestias físicas persistentes, afectando su salud ocupacional y reduciendo su rendimiento laboral. Esta situación no ha sido abordada con medidas preventivas sistemáticas, lo que agrava el deterioro físico progresivo en los empleados y limita las condiciones para un ambiente laboral seguro.

Entre las causas que originan esta problemática se encuentran la falta de adecuación ergonómica en los puestos de trabajo, la realización continua de movimientos repetitivos sin pausas activas, la manipulación manual de cargas sin asistencia mecánica, y la carencia de capacitaciones orientadas a la prevención de lesiones musculoesqueléticas, por lo que la ausencia de un sistema de vigilancia ergonómica impide la identificación oportuna de los riesgos.

Como consecuencia de esta situación, se ha producido un aumento en los niveles de ausentismo laboral, bajas médicas recurrentes, disminución en la productividad y desgaste

físico de los trabajadores, generando un impacto económico tanto para la empresa como para los empleados, al enfrentarse a gastos médicos y pérdida de capacidad laboral, lo que compromete la sostenibilidad del entorno productivo y la calidad de vida del personal.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar los factores de riesgos ergonómicos para determinar su relación con los trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores de la florícola DENMAR S.A. DANIELA en Tabacundo.

1.5.2 Objetivos específicos

- Describir la problemática generada mediante la evaluación de los factores de riesgo ergonómicos y su influencia en los trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores de la florícola DENMAR S.A. DANIELA en Tabacundo.
- Analizar las patologías musculoesqueléticas más prevalentes en los trabajadores de la florícola DENMAR S.A. DANIELA, derivadas de una valoración realizada tras la identificación del riesgo ergonómico.
- Aplicar la jerarquía de controles para riesgo ergonómico en los trabajadores de la florícola DENMAR S.A. DANIELA, con base en los niveles de exposición identificados durante la evaluación.

1.6 Justificación de la investigación

La incidencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) entre los trabajadores del sector florícola ha mostrado un aumento significativo en los últimos años, debido a que cerca del 65% de los empleados en este sector han reportado síntomas relacionados con TME. Esta situación resalta la necesidad urgente de abordar los factores de riesgo ergonómicos que contribuyen a esta problemática. Una comprensión detallada de estos factores es crucial para desarrollar estrategias preventivas y programas de intervención eficaces que reduzcan la incidencia de TME, mejorando la salud y productividad de los trabajadores (Angulo, 2020).

Los trabajadores de la florícola DENMAR S.A. DANIELA enfrentan una vulnerabilidad particular debido a la combinación de exigencias físicas y riesgos ergonómicos presentes en su entorno laboral. Actividades como la recolección y manipulación de flores, tareas repetitivas y posturas prolongadas aumentan significativamente el riesgo de desarrollar TME. Esta situación se agrava con la falta de medidas preventivas adecuadas, lo que hace imprescindible la implementación de estrategias que aborden estos riesgos y promuevan un ambiente laboral más saludable y seguro.

El estudio de los riesgos ergonómicos y su relación con los trastornos musculoesqueléticos es de vital importancia para el bienestar de los empleados de la florícola. Estos trastornos no solo afectan la calidad de vida de los trabajadores, sino que también generan pérdidas económicas significativas debido a la reducción de productividad y el incremento del ausentismo laboral. Por tanto, la relevancia de este proyecto radica en su potencial para identificar intervenciones específicas que minimicen los TME, promoviendo entornos de trabajo más saludables y sostenibles, además de aportar información valiosa que podría influir en la implementación de políticas preventivas a nivel local.

El proyecto es altamente factible, ya que la florícola DENMAR S.A. DANIELA está dispuesta a participar en el estudio, y se cuenta con acceso adecuado a los trabajadores para la recolección de datos. El riesgo ergonómico en los trabajadores de la florícola es un tema de estudio en las organizaciones agrícolas ya que gran parte de su cuerpo operativo están expuestos a condiciones propias del trabajo que pueden conllevar a problemas físicos si no se toman las medidas de protección adecuadas, por lo cual la implementación de medidas preventivas y programas de mitigación para reducir los TME es fundamental para garantizar un entorno laboral seguro y saludable, mejorando así las condiciones de trabajo, se logrará una disminución del nivel de riesgo ergonómico y mejorar en la calidad de vida de los empleados, lo que, a su vez, contribuirá a incrementar la productividad.

CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco teórico

2.1.1 Fundamentación del problema

La Ergonomía es parte integral de la Salud Ocupacional debido a la creciente importancia debido al incremento de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores expuestos a condiciones físicas exigentes por lo que en entornos laborales como la floricultura, donde predominan las tareas repetitivas, posturas mantenidas y manipulación constante de productos, los riesgos ergonómicos se convierten en un factor determinante en la aparición de sintomatología musculoesquelética lo que genera preocupación no solo a nivel de salud individual, sino también en términos de eficiencia y sostenibilidad laboral (Angulo, 2020).

Esta es una disciplina científica aplicada que estudia las condiciones de trabajo y su relación con las capacidades físicas, mentales y sociales del ser humano enfocada en adaptar los entornos laborales a las características del trabajador, favoreciendo la eficiencia, bienestar y seguridad durante la ejecución de las tareas. Es así que se integran conocimientos provenientes de diversas áreas como la fisiología, biomecánica, psicología cognitiva e ingeniería industrial, permitiendo una comprensión holística de los factores que intervienen en el desempeño humano frente a diferentes tipos de carga laboral (Bautista y otros, 2024).

La ergonomía se entiende como el proceso sistemático de diseño y evaluación de sistemas laborales, con base en las características anatómicas, fisiológicas o cognitivas del trabajador por lo cual su aplicación permite identificar factores de riesgo relacionados con posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas, iluminación deficiente o ritmos de trabajo intensos mediante el uso de herramientas de análisis estandarizadas en las cuales se establecen medidas de control encaminadas a prevenir trastornos musculoesqueléticos así como otros daños derivados de una carga ergonómica mal gestionada (Villalobos & Escobar, 2022).

La ergonomía conforme a los modelos actuales se estructura en tres dimensiones interrelacionadas como lo son la física, cognitiva y organizacional, centrándose la primera

en el estudio de las exigencias biomecánicas del trabajo sobre el cuerpo humano; la segunda analiza procesos mentales como atención, memoria y toma de decisiones en contexto operativo; mientras que la tercera analiza la influencia de estructuras jerárquicas, horarios, turnos o políticas laborales sobre el rendimiento, lo cual permite una intervención precisa abordando íntegramente los múltiples factores que inciden en la salud ocupacional y el rendimiento del trabajador (Hualpa, 2021).

En el área de cultivo de la florícola DENMAR S.A., las labores se desarrollan en invernaderos cerrados con estructuras metálicas recubiertas de plástico agrícola, donde las condiciones micro climáticas son controladas parcialmente, pero con alta humedad relativa, temperaturas que oscilan entre 17 y 28 °C, y escasa ventilación natural. Los trabajadores permanecen de pie durante la mayor parte de la jornada, la cual suele extenderse por 8 horas diarias, realizando desplazamientos constantes por pasillos estrechos de entre 50 y 70 cm de ancho mientras que la actividad principal consiste en el corte manual de tallos de rosas que crecen en camas elevadas o directamente sobre el suelo, alcanzando alturas que varían entre 0,90 m y hasta 1,90 m dependiendo de la variedad cultivada (como Freedom, Explorer o Vendela).

Para ello, utilizan tijeras de poda de una o dos manos con sistema de resorte, fabricadas generalmente en acero al carbono, las cuales requieren una presión constante por parte del operador, generando una carga mecánica repetitiva sobre los músculos flexores del antebrazo, la muñeca y los dedos, por otra parte, el ángulo de corte no siempre es frontal; en muchos casos se realiza en posiciones de torsión, con inclinación de cuello, rotación de tronco y flexión sostenida del hombro por encima de los 60°, incrementando el riesgo de lesiones músculo-esqueléticas en la región escapular y cervical, mientras que la acción de cortar se repite entre 500 y 1200 veces por jornada, dependiendo del rendimiento y la calidad de la flor, estableciendo ciclos de trabajo altamente repetitivos, a lo cual se suma la manipulación del tallo, incluyendo su inspección visual, limpieza de espinas o colocación en paquetes temporales, las cuales requieren flexión y extensión constante de las articulaciones del dedo pulgar e índice.

El terreno de labor presenta superficies irregulares, con humedad permanente, plástico o malla en el suelo, comprometiendo el equilibrio postural además de elevar el riesgo

de caídas o fatiga en miembros inferiores, por otra parte las condiciones de iluminación artificial y natural no siempre son óptimas, lo cual exige una mayor agudeza visual generando tensión ocular y cervical, por lo que dado que el corte se realiza a escasa distancia del rostro, genera una alta exigencia ergonómica que combina posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual ligera pero continua, lo que implica un entorno propenso al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos crónicos.

En muchos entornos laborales del sector agrícola y florícola, como ocurre en diversas empresas de la serranía ecuatoriana, las condiciones reales de trabajo revelan una limitada comprensión sobre las normas adecuadas de seguridad y salud ocupacional, lo cual se ve reflejado en la ejecución de tareas que implican posturas forzadas, ciclos repetitivos o manipulación manual sin el uso de herramientas ergonómicamente diseñadas ni la implementación de pausas activas, indicando un desconocimiento institucional respecto a los principios básicos de prevención de riesgos laborales, lo cual no solo incrementa la probabilidad de aparición de trastornos musculoesqueléticos en el personal operativo, sino que además obstaculiza la adopción de estrategias correctivas sostenibles, evidenciando la necesidad de un enfoque técnico más riguroso en la gestión del riesgo ergonómico (Chimbo & Retto, 2022).

Por su parte Campos (2021) indica que este problema está estrechamente relacionado con la carencia de una cultura preventiva en las organizaciones, especialmente en aquellas de tamaño medio o pequeño, que no integran de forma estructurada a profesionales especializados en ergonomía o seguridad industrial, lo que conlleva a una gestión limitada del riesgo laboral, en la que los factores ergonómicos suelen ser subestimados o mal interpretados, generando impactos negativos en la productividad, aumento en los niveles de ausentismo, fatiga crónica o una mayor rotación del personal, encontrándose entre sus causas la ausencia de perfiles técnicos en seguridad y salud laboral, así como la falta de programas de capacitación continua lo que representa una barrera para la prevención de lesiones musculoesqueléticas.

Los trabajadores tienden a ignorar los riesgos ergonómicos debido al desconocimiento sobre la relación directa entre sus síntomas físicos y las condiciones laborales a las que están expuestos ya que en muchos casos normalizan el dolor en zonas

como la espalda, cuello o muñecas, asumiéndolo como parte inherente del trabajo diario. Esta falta de percepción de riesgo impide que se generen reportes oportunos o que se exijan condiciones seguras ya que la mayoría de los trabajadores no ha recibido formación básica sobre posturas correctas, pausas activas o técnicas de manipulación manual de cargas, lo cual limita su capacidad de prevención y autodefensa dentro del entorno laboral (Chimbo & Retto, 2022).

Pese a que existen metodologías técnicas como RULA, REBA, OCRA y el Cuestionario Nórdico, estas herramientas no siempre se aplican sistemáticamente para identificar la magnitud del problema por lo que la ausencia de evaluaciones periódicas impide establecer mecanismos de control jerárquico del riesgo, lo cual perpetúa la exposición del trabajador a condiciones perjudiciales.

De acuerdo a Fuentes y Parra (2024) las valoraciones médicas efectuadas en sectores de actividad con alta demanda física, como la agricultura intensiva y la floricultura, evidencian una prevalencia considerable de patologías osteomusculares relacionadas con exposiciones repetitivas a posturas forzadas, carga física excesiva y tareas manuales sin control ergonómico mismas que en su mayoría son prevenibles han sido mal abordadas debido a la ausencia de una gestión técnica integral que permita intervenir oportunamente los factores de riesgo.

Se estima que en Colombia, el 56,7 % de los trabajadores del sector agrícola presenta al menos una dolencia musculoesquelética relacionada con el trabajo mientras que en Perú, el 61,3 % de los trabajadores rurales declara haber sufrido molestias crónicas en la zona lumbar, cervical o extremidades superiores, situaciones similares que se reflejan en Bolivia con el 52%, lo cual destaca una problemática compartida a nivel regional, donde la caracterización clínica de estos trastornos no solo permite dimensionar su impacto, sino que además se convierte en un insumo técnico esencial para diseñar intervenciones preventivas que preserven la integridad física del personal operativo de labores expuestas a condiciones biomecánicas desfavorables (Hernández Y. , 2025).

Desde esta perspectiva, se hace necesaria una investigación que no solo identifique los factores de riesgo ergonómico presentes en el entorno laboral, sino que también relacione

dichos factores con la sintomatología evidenciada clínicamente lo que permitirá fundamentar decisiones basadas en evidencia, con el objetivo de proteger la integridad física de los trabajadores y contribuir a la mejora continua de las condiciones laborales en la florícola DENMAR S.A. Daniela.

2.1.2 Conceptualización de la problemática

2.1.2.1. Riesgo ergonómico

El riesgo ergonómico en el lugar de trabajo se refiere a las condiciones de trabajo que pueden provocar lesiones musculoesqueléticas debido a una mala adaptación de las herramientas, tareas y entornos laborales que irradian a las capacidades y necesidades de los trabajadores. Estos riesgos son particularmente prevalentes en situaciones donde las tareas requieren movimientos repetitivos, posturas forzadas, manipulación manual de cargas o la permanencia prolongada en una misma posición. La ergonomía inadecuada puede conducir a una amplia gama de trastornos, comúnmente conocidos como trastornos musculoesqueléticos (TME), que incluyen condiciones como el síndrome del túnel carpiano, tendinitis y trastornos de la espalda. Estos trastornos no solo afectan la salud y el bienestar del trabajador, sino que también pueden reducir la productividad y aumentar los costos para los empleadores debido a la baja por enfermedad y a la disminución del rendimiento laboral (Mejia & Vega, 2021).

Para la prevención del riesgo ergonómico se realizan evaluaciones ergonómicas del lugar de trabajo que consideren la interacción entre el trabajador, su equipo, su espacio de trabajo y las tareas que realizan, debiendo ser seguidas por la implementación de ajustes diseñados para mejorar la postura, reducir la tensión física y aumentar la comodidad mientras se trabaja. Esto puede incluir la reorganización de los espacios de trabajo para asegurar que estén a la altura y distancia correctas, la adopción de herramientas que reduzcan la necesidad de esfuerzo excesivo y la educación de los empleados en ámbitos relacionados con las técnicas correctas de levantamiento manual de cargas, posturas forzadas movimientos repetitivos manipulación manual de cargas, esfuerzos físicos excesivos, vibraciones, iluminación inadecuada, estaciones de trabajo mal diseñadas, uso prolongado de

herramientas manuales, pausas insuficientes durante la jornada y condiciones térmicas extremas (Marin & González, 2022).

2.1.2.3. Trastornos musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) comprenden un amplio espectro de condiciones que pueden afectar a los músculos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos y discos intervertebrales. Estas afecciones suelen ser el resultado de diversos riesgos ergonómicos como esfuerzos repetitivos, posturas inadecuadas, manipulación manual de cargas, vibraciones continuas o una combinación de estos factores. Los TME son una de las causas más comunes de discapacidad relacionada con el trabajo, con manifestaciones que incluyen dolor, hinchazón, reducción de la movilidad y disminución de la fuerza. Los ejemplos típicos incluyen la tendinitis, el síndrome del túnel carpiano y la lumbalgia. El impacto de los TME no se limita al ámbito profesional, ya que también pueden afectar significativamente las actividades diarias y la calidad de vida del individuo afectado (Fierro, 2022).

Es por ello que es importante considerar la presencia de lesiones preexistentes que muchos trabajadores arrastran desde ocupaciones anteriores las cuales no siempre son visibles ni declaradas, ya sea por temor a perder el empleo o por desconocimiento del impacto acumulativo que pueden tener (Castro & Yandún, 2021). Lesiones leves sufridas en empleos pasados, como esguinces mal tratados, fracturas o inflamaciones crónicas, pueden reactivarse o agravarse al exponerse nuevamente a factores de riesgo como posturas forzadas, movimientos repetitivos o levantamiento constante de peso. Este escenario incrementa la vulnerabilidad del trabajador y puede distorsionar la evaluación inicial del riesgo si no se reconocen adecuadamente estos antecedentes (Cisneros y otros, 2024).

De igual manera, se debe reconocer que algunas molestias o afecciones musculoesqueléticas se originan desde etapas tempranas de la vida, como en la adolescencia o juventud, especialmente en personas que han practicado actividades físicas exigentes o han experimentado traumatismos por accidentes. En estos casos, el ingreso al mundo laboral con estructuras musculares o articulares comprometidas aumenta significativamente la susceptibilidad a lesiones, incluso si los niveles de exigencia física no son extremos, siendo

relevante en trabajadores jóvenes que aparentan estar en buenas condiciones de salud, pero que no han sido evaluados clínicamente para detectar lesiones subyacentes (García & Osorio, 2024).

Es así que resulta pertinente mencionar que a las personas con limitaciones físicas preexistentes o discapacidades adquiridas presentan menor capacidad de adaptación ante condiciones laborales adversas, y su exposición a tareas repetitivas o posturas inadecuadas puede desencadenar consecuencias más severas. Tal como señalan López y Andrade (2020), al manifestar que la ergonomía inclusiva aún no se encuentra integrada plenamente en los entornos productivos, por lo que es necesario considerar enfoques diferenciados que protejan a esta población frente a riesgos que, para otros trabajadores, podrían resultar tolerables.

La prevención y gestión de los TME en el lugar de trabajo son críticos y requieren un enfoque multidisciplinario ya que las estrategias preventivas pueden incluir la implementación de prácticas de trabajo ergonómicas, el diseño de herramientas y equipos que faciliten posturas neutrales, y la educación y capacitación de los trabajadores en técnicas de levantamiento seguro y manejo de herramientas. Además, es importante promover un ambiente laboral que fomente la actividad física regular y los descansos para reducir la fatiga muscular. La detección temprana y la intervención rápida son fundamentales para evitar la progresión de los TME, y los programas de bienestar en el trabajo que incluyen ejercicios de estiramiento y fortalecimiento pueden ser muy beneficiosos (Ortiz et al., 2022).

De igual forma, la gestión de los TME una vez que se han manifestado incluye un rango de tratamientos que pueden variar desde el reposo y la fisioterapia hasta intervenciones médicas más complejas, dependiendo de la gravedad del trastorno. El tratamiento temprano es esencial para asegurar la recuperación y prevenir el deterioro adicional que podría llevar a una discapacidad a largo plazo, por lo que adaptar las tareas laborales para acomodar a los trabajadores que regresan al trabajo después de un TME puede ser necesario para facilitar su reintegración y evitar la recurrencia. Siendo vital que los empleadores y los profesionales de la salud laboral trabajen conjuntamente para desarrollar políticas y procedimientos que apoyen tanto la prevención como la gestión efectiva de los TME en el lugar de trabajo (Escobar, 2022).

2.1.2.4. Causas de los trastornos musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son afecciones que se desarrollan como resultado de diversas causas relacionadas con el trabajo físico, el estilo de vida y otros factores ergonómicos. Si abordamos uno de los factores más frecuentes como causales de TME, Posturas forzadas, cuando los trabajadores realizan actividades repetitivas o se ven obligados a mantener posiciones forzadas, como inclinarse o levantar los brazos por encima de la cabeza, se generan tensiones excesivas en los músculos, tendones y articulaciones, por lo que estas tensiones prolongadas pueden provocar inflamación, fatiga muscular y, con el tiempo, daño estructural en las áreas afectadas (Restrepo , 2020).

Otro factor a considerarse en el ámbito de los TME, es la manipulación manual e cargas, en donde los trabajos que requieren levantar, empujar o transportar objetos que superan las capacidades físicas del trabajador incrementan el riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas, especialmente en la zona lumbar, ya que el esfuerzo físico mal distribuido y las técnicas incorrectas al levantar peso contribuyen a sobrecargar la columna vertebral y los músculos de la espalda, lo que provoca dolor crónico y, en casos graves, hernias discales u otras complicaciones que afectan la movilidad (Clark & Contreras, 2023).

Es por ello que en el factor Movimiento Repetitivo, las tareas que requieren la ejecución continua de los mismos movimientos sin un tiempo adecuado de recuperación pueden causar daños acumulativos en los tendones y las articulaciones, estas actividades son comunes en sectores como la manufactura o la agricultura y suponen un aumento del riesgo de tendinitis, síndrome del túnel carpiano, y otras afecciones que limitan la funcionalidad del trabajador, por lo que la combinación de estos factores, junto con condiciones ambientales desfavorables como la vibración o el frío, pueden acelerar la aparición de estos trastornos (Cruz & Martínez, 2023).

En este contexto, y dada la amplia variedad de riesgos a los que están expuestos de trabajadores, se plantean varias metodologías para la evaluación de las condiciones ergonómicas según se detalla a continuación (Tabla 1):

- **Posturas forzadas:** Posiciones corporales mantenidas de forma prolongada o en ángulos inadecuados que generan carga muscular excesiva.
- **Movimientos repetitivos:** Acciones cíclicas realizadas con frecuencia durante la jornada laboral, especialmente con las extremidades superiores.
- **Manipulación manual de cargas:** Levantamiento, transporte o empuje de objetos pesados sin asistencia mecánica. Relacionado con el riesgo de lesiones lumbares y musculoesqueléticas. Evaluado con el método **GINSHT**.
- **Esfuerzo físico excesivo:** Demandas físicas superiores a la capacidad del trabajador, provocadas por cargas pesadas, tareas exigentes o resistencia al movimiento.
- **Uso inadecuado de herramientas:** Herramientas mal diseñadas o poco ergonómicas que generan posiciones incómodas o sobrecarga muscular.
- **Fuerza de agarre:** Necesidad de aplicar presión excesiva para sostener, manipular o mover objetos. Frecuente en actividades de embalaje y acomodo.
- **Falta de pausas activas:** Jornadas prolongadas sin descansos adecuados que impiden la recuperación muscular y favorecen la aparición de fatiga acumulada.
- **Vibraciones mecánicas:** Exposición continua a equipos o herramientas que transmiten vibración a manos, brazos o cuerpo, afectando articulaciones y tejidos.
- **Altura inadecuada de superficies de trabajo:** Mesas, bandejas o estanterías situadas por encima o por debajo del nivel adecuado, obligando a flexionar o extender el tronco.
- **Alcances extremos:** Necesidad de extender los brazos más allá del rango cómodo para alcanzar herramientas o productos, generando tensión en hombros y espalda.
- **Cargas estáticas:** Mantenimiento prolongado de una posición sin movimiento, como estar de pie sin desplazarse, lo que afecta la circulación y los músculos posturales.

- **Espacios reducidos o mal organizados:** Limitación del área de trabajo que impide la movilidad adecuada, forzando giros, flexiones o torsiones innecesarias (Cevallos & Cantos, 2023).

Causa	Metodología utilizada	Evaluación realizada	Límites o estándares normales
Posturas forzadas	RULA / REBA	Observación directa de ángulos articulares, duración, frecuencia	RULA: puntuación 1-2 aceptable; REBA: puntuación 1-3 aceptable
Movimientos repetitivos	OCRA Check List	Frecuencia de ciclos por minuto, número de movimientos por ciclo	OCRA: puntuación < 11 aceptable
Manipulación manual de cargas	GINSH	Peso levantado, distancia de transporte, postura, frecuencia	Límite máximo: 25 kg para hombres, 15 kg para mujeres según ISO 11228-1
Esfuerzo físico excesivo	GINSH / Observación	Evaluación de tareas físicamente exigentes sin ayudas mecánicas	Evitar tareas que exijan más del 50% de la capacidad máxima del trabajador
Uso inadecuado de herramientas	Observación / Entrevista	Herramientas con agarre deficiente, peso excesivo, vibración	Herramientas deben ser livianas, ergonómicas, y con mangos adaptados
Fuerza de agarre	OCRA / Observación	Presión ejercida para sostener herramientas u objetos	Fuerza de agarre aceptable: < 30% de la fuerza máxima voluntaria
Falta de pausas activas	Registro horario / Encuesta	Jornadas sin descansos, pausas menores a 5 minutos cada 2 horas	Recomendado: pausas activas cada 60 minutos de trabajo continuo
Vibraciones mecánicas	ISO 5349 / Medición directa	Herramientas con vibración mano-brazo o cuerpo entero	Límite exposición diaria: < 5 m/s ² para mano-brazo, < 0.5 m/s ² cuerpo entero
Altura inadecuada de superficies	RULA / Observación	Mesas, bandejas por encima o debajo del rango visual y de brazos	Altura óptima: entre 90 y 120 cm (nivel del codo al estar de pie)
Alcances extremos	REBA / Observación	Necesidad de estiramientos excesivos para alcanzar elementos	Rango aceptable de alcance: < 40 cm sin torsión de tronco
Cargas estáticas	RULA / Observación	Permanencia prolongada en posturas sin movimiento	Duración máxima recomendable: < 30 minutos continuos
Espacios reducidos o mal organizados	Observación directa	Interferencias al moverse, obstáculos, necesidad de flexiones innecesarias	Área mínima recomendada: 1.5 m ² por trabajador en estación de trabajo

Nota: la metodología específica se explicará con mayor profundidad en el apartado de metodología de evaluación.

2.1.2.5. Enfermedades derivadas de la exposición a condiciones disergonómicas

Las consecuencias de los trastornos musculoesqueléticos (TME) en la salud de los trabajadores son diversas y afectan tanto su bienestar físico como su capacidad laboral, siendo una de las principales consecuencias es el dolor crónico, que puede manifestarse en diferentes partes del cuerpo, como la espalda, el cuello, los hombros, y las extremidades. Este dolor, al ser persistente, puede limitar significativamente la movilidad y la fuerza, afectando no solo las actividades laborales, sino también las cotidianas, lo que repercute negativamente en la calidad de vida del individuo (Matute, 2022).

Tabla 1 Enfermedades musculoesqueléticas detectadas en trabajadores de DENMAR S.A.

Enfermedad musculoesquelética	Riesgo ergonómico asociado	% en trabajadores de DENMAR S.A. DANIELA
Tendinitis en muñeca y mano	Movimientos repetitivos, fuerza de agarre	54.3
Lumbalgia (dolor lumbar)	Posturas forzadas, manipulación manual de cargas	42.7
Síndrome del manguito rotador	Alcances extremos, uso repetido de extremidades superiores	40.1
Cervicalgia (dolor de cuello)	Flexión cervical mantenida, superficies de trabajo inadecuadas	36.5
Epicondilitis (codo de tenista)	Uso de tijeras, presión excesiva al cortar tallos	29.7
Varices en extremidades inferiores	Permanencia prolongada de pie sin pausas	25.9
Síndrome del túnel carpiano	Movimientos repetitivos, posturas estáticas de muñeca	20.4

En el área de cultivo de la florícola el personal ejecuta una serie de actividades repetitivas y físicamente demandantes que conllevan exposición constante a riesgos ergonómicos, las cuales se desarrollan de forma secuencial a lo largo de la jornada, cada una con características biomecánicas específicas que implican diversos segmentos corporales y patrones posturales, para lo cual se detalla:

Corte de tallos

Esta actividad representa el punto inicial del proceso en campo, donde el trabajador manipula herramientas manuales, principalmente tijeras de podar para realizar el corte de los tallos de rosa, cuya altura varía entre 1,20 m y 1,77 m. Esta tarea exige una acción continua de apertura y cierre de la herramienta, generando un patrón repetitivo que implica movimientos cíclicos de hiperflexión y extensión de la muñeca, así como fuerza de agarre constante, lo cual incrementa el riesgo de lesiones en la mano, muñeca y antebrazo.

Alineamiento de la flor

Posterior al corte, se procede al alineamiento de los tallos para asegurar un crecimiento vertical adecuado. Esta acción implica rotaciones internas y externas del hombro, así como giros repetitivos de torso y brazo. La postura sostenida y el rango articular involucrado hacen que los hombros, codos y muñecas sean segmentos vulnerables, especialmente cuando no se realizan pausas activas.

Deshierbe y escarificado

Esta fase requiere que el trabajador se ubique en una postura semi agachada o en cuclillas para eliminar malezas y preparar el suelo, caracterizándose por una prolongada flexión del tronco, lo que expone a la zona lumbar a tensiones constantes. Además, al realizar esta actividad sin soporte lumbar y sin herramientas ergonómicas, se incrementa el riesgo de lumbalgias y contracturas musculares.

Colocación de capuchones protectores

Esta acción se ejecuta en las etapas tempranas del crecimiento de la rosa la cual consiste en instalar manualmente pequeñas cubiertas plásticas en los botones florales, lo que requiere elevar los brazos por encima del nivel del hombro y mantener una inclinación cervical sostenida hacia atrás. La ejecución repetida de esta postura genera sobreuso del cuello y de la musculatura escapular, favoreciendo cuadros de cervicalgia y tensión en trapecios.

Barrido de camas de cultivo

El mantenimiento de los pasillos y camas de cultivo incluye el uso de escobas y otras herramientas para eliminar hojas, tierra suelta o restos vegetales. Durante esta actividad se observa una combinación de flexión de tronco, abducción de hombros y extensión repetida de codo, lo que implica un desgaste progresivo en hombros, codos y muñecas. Si no se ejecuta con pausas ni rotación de tareas, esta práctica puede derivar en fatiga muscular acumulada.

Transporte de flor cortada hacia la recepción

Finalmente, las flores recolectadas son cargadas en canastas o fajillas para ser trasladadas hacia el área de recepción lo cual exige manipulación manual de carga con pesos que superan los 10 kg en algunos casos, sin ayuda mecánica ni técnicas de levantamiento adecuadas. El esfuerzo recae principalmente sobre la columna vertebral lumbar, los brazos y los hombros, siendo una fuente directa de trastornos lumbares, dorsalgias y lesiones musculares.

La evaluación de los trastornos musculoesqueléticos resulta importante para identificar de manera temprana los segmentos anatómicos que están siendo afectados por las condiciones disergonómicas del entorno laboral como en el cultivo de flores, donde los trabajadores realizan tareas repetitivas como el corte, alineamiento, escarificado, colocación de capuchones y transporte manual, esta valoración permite establecer una correlación entre las posturas forzadas, el uso de herramientas manuales, la frecuencia de movimientos y las molestias reportadas por el personal.

Es por ello que realizar dicha evaluación contribuye al diseño de estrategias preventivas basadas en evidencia, orientadas a mitigar el riesgo de lesiones crónicas, reducir el ausentismo y mejorar el desempeño operativo, particularmente en este entorno, el uso de herramientas facilita la recopilación sistemática de datos clínicos y sintomáticos relacionados con dolores o malestares en zonas como muñecas, espalda lumbar, hombros o cuello, que son las áreas más comprometidas, por tanto, la aplicación de este tipo de diagnóstico funcional no solo aporta información relevante para la protección de la salud ocupacional, sino que también fortalece la gestión integral del riesgo ergonómico dentro de la florícola.

Otra consecuencia importante es la disminución de la capacidad funcional del trabajador, lo que puede llevar a una pérdida progresiva de la habilidad para realizar tareas específicas, por lo que esto puede derivar en incapacidad temporal o permanente, dependiendo de la gravedad del trastorno. Los TME, cuando no son tratados adecuadamente, pueden provocar lesiones permanentes que impiden al trabajador desempeñar su labor con normalidad, lo que a su vez incrementa las tasas de absentismo y disminuye la productividad en el entorno laboral (Cruz & Martínez, 2023).

Dentro de las principales enfermedades relacionadas se detallan:

Tendinitis

Es una inflamación de los tendones, causada habitualmente por la repetición excesiva de un movimiento o por sobrecarga biomecánica en una articulación que se caracteriza por dolor localizado, enrojecimiento y pérdida de fuerza, y afecta comúnmente a regiones como el hombro, el codo o la muñeca. La cronicidad de la lesión puede derivar en una degeneración tendinosa, lo cual compromete la funcionalidad del segmento afectado (Arenas & Jiménez, 2023).

Cervicalgia

Corresponde al dolor o molestia ubicada en la región cervical de la columna vertebral asociándose a posturas estáticas prolongadas, tensión muscular acumulada o esfuerzos repetitivos que involucran la inclinación del cuello. Esta dolencia puede acompañarse de contracturas, limitación del rango articular y cefaleas de origen tensional por lo que su prevalencia es alta en personas que desarrollan tareas con visión sostenida hacia abajo o en pantallas (Clark & Contreras, 2023).

Lumbalgia

Es una alteración musculoesquelética caracterizada por dolor en la zona lumbar, el cual puede tener origen muscular, discal, ligamentoso o articular asociado al levantamiento de cargas, inclinación repetitiva del tronco o mantenimiento de posiciones fijas favorecen su aparición, siendo una de las principales causas de ausentismo laboral y afecta tanto a personas sedentarias como a aquellas con alta exigencia física (Condori, 2022).

Síndrome del túnel carpiano

Este síndrome es una neuropatía por compresión del nervio mediano a nivel del túnel carpiano en la muñeca relacionándose con tareas manuales repetitivas, especialmente aquellas que involucran flexión y extensión constante. Los síntomas incluyen entumecimiento, debilidad, dolor nocturno y disminución de la capacidad de agarre. Si la compresión persiste, puede generar daño nervioso irreversible (Fierro, 2022).

Epicondilitis lateral

Conocida como codo de tenista, la epicondilitis lateral se manifiesta por la inflamación de los tendones extensores del antebrazo, especialmente del músculo extensor radial corto del carpo, produciéndose por movimientos repetitivos de extensión de la muñeca o pronosupinación del antebrazo, siendo el dolor lateral, se exagera con el uso del brazo afectado y limita la ejecución de tareas manuales (Cevallos & Cantos, 2023).

Síndrome del hombro doloroso

Engloba diversas patologías como la tendinitis del manguito rotador, la bursitis y el pinzamiento subacromiales que se caracterizan por dolor persistente en la articulación del hombro, reducción del arco de movimiento y debilidad funcional, por lo que la exposición a sobrecargas físicas o tareas con los brazos elevados por tiempo prolongado son factores contribuyentes comunes (Campos J. , 2016).

Dorsalgia

Hace referencia al dolor localizado en la parte media de la columna vertebral, entre las regiones cervical y lumbar que se asocia a esfuerzos repetitivos, mala postura o desequilibrio muscular. Aunque menos común que la cervicalgia o la lumbalgia, puede comprometer la funcionalidad del tronco e irradiar molestias hacia el pecho o costillas, dificultando incluso la respiración profunda (Flores J. , 2024).

Bursitis

Es una inflamación de las bursas sinoviales, estructuras que reducen la fricción entre huesos, tendones y músculos de origen traumático, por sobreuso o compresiones mecánicas continuas, afectando con frecuencia los hombros, codos y rodillas, causando dolor, hinchazón y sensibilidad localizada. En casos crónicos, puede limitar gravemente la movilidad articular (Castro & Yandún, 2021).

Tenosinovitis

Es la inflamación simultánea del tendón y de su vaina sinovial, ocasionada por fricción excesiva o movimientos repetitivos presentándose con dolor, hinchazón y crepitación durante el movimiento del tendón afectado. Comúnmente afecta a los dedos, las muñecas y los tobillos, siendo frecuente en personas que ejecutan tareas con requerimientos finos o de precisión manual constante (Arenas & Jiménez, 2023).

Síndrome miofascial

Este síndrome es una condición dolorosa crónica caracterizada por la presencia de puntos gatillo en músculos esqueléticos o en la fascia que los rodea que se asocia con sobrecarga muscular, movimientos repetitivos y estrés, donde dolor puede ser local o referido a otras zonas del cuerpo por lo que suele acompañarse de rigidez, debilidad muscular y sensación de fatiga persistente en el área afectada (Castro & Yandún, 2021).

2.1.2.6. Trastornos Musculoesqueléticos en la industria florícola

Los trastornos musculoesqueléticos en la industria florícola representan una problemática significativa, dada la naturaleza física, repetitiva y posturalmente exigente de las actividades que se ejecutan en este sector productivo. Estos trastornos afectan principalmente los músculos, tendones, nervios y articulaciones, y su aparición suele estar vinculada a factores de riesgo ergonómico presentes en el entorno laboral. Las características del trabajo en florícolas, particularmente en las áreas de cultivo, selección, empaque y transporte, generan condiciones propicias para el desarrollo de estas afecciones (Campos Y., 2021).

En el área de cultivo, las trabajadoras realizan tareas como el corte de flores, el deshierbe, el escarificado y la colocación de capuchones lo que implica posturas mantenidas, inclinaciones constantes del tronco, flexión de rodillas, hiperextensión de muñecas y movimientos repetitivos de manos y brazos. Tales exigencias provocan una alta carga mecánica sobre segmentos como la región lumbar, muñecas, manos, codos y cuello, ya que la exposición continua a estas condiciones genera riesgo de desarrollar patologías como

lumbalgia, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, cervicalgia y hombro doloroso (Castro & Yandún, 2021).

En la zona de selección y empaque, las acciones se centran en el acomodo de las flores, agrupamiento, clasificación, embolsado, etiquetado y embalaje para su comercialización, realizándose en superficies que frecuentemente no se ajustan a la altura ergonómicamente adecuada, lo que obliga a mantener posturas incómodas o a realizar alcances extremos, donde se observa sobreuso de la fuerza de agarre, presión manual constante y repetición cíclica de movimientos pudiendo generar trastornos como epicondilitis lateral, tenosinovitis o dorsalgia (Castro & Yandún, 2021)..

Por su parte, el área de transporte interno implica manipulación manual de cargas durante el traslado de flores desde los cultivos hacia los centros de recepción o almacenamiento. La ausencia de ayudas mecánicas y la necesidad de recorrer distancias con peso sostenido en brazos o espalda, propicia lesiones en la zona lumbar, hombros y columna torácica, por lo que las vibraciones derivadas del uso de carretillas o plataformas móviles también representan un factor de riesgo para el sistema musculoesquelético (Castro & Yandún, 2021).

La combinación de tareas repetitivas, esfuerzo físico prolongado, posturas forzadas y tiempos de recuperación insuficientes sitúan a la industria florícola como una de las actividades agrícolas con mayor prevalencia de TME ya que la exposición constante a condiciones disergonómicas, junto con una baja rotación de funciones y limitadas pausas activas, incrementa el riesgo de generar afectaciones tanto agudas como crónicas en los trabajadores, siendo necesario reconocer la distribución de riesgos por área de trabajo y establecer mecanismos de vigilancia ergonómica que permitan reducir la incidencia de estas patologías (Castro & Yandún, 2021).

Proceso de cultivo en la industria florícola

El proceso de cultivo en la industria florícola es una cadena de actividades manuales, técnicas y agronómicas que permiten el desarrollo óptimo de las flores hasta su etapa de cosecha. Este proceso se ejecuta bajo condiciones controladas de temperatura, humedad y

fertilización, y está orientado a garantizar la calidad estética y comercial del producto final. Las labores en el área de cultivo están a cargo principalmente de trabajadoras que desempeñan funciones repetitivas, de alta precisión y bajo diversas exigencias físicas, lo que genera exposición constante a factores de riesgo ergonómico (Cabrera, 2024).

Una de las primeras tareas que se realizan es el desyerbe, que consiste en la eliminación manual de malezas no deseadas en los surcos de cultivo. Esta actividad se efectúa en posición agachada o en cuclillas, lo que genera sobrecarga en la zona lumbar, rodillas y piernas. Luego, se ejecuta el escarificado, proceso donde se afloja la tierra alrededor de las plantas para favorecer la oxigenación de las raíces. Aquí, se utilizan herramientas de mango corto que obligan a mantener flexiones prolongadas del tronco y extensión de extremidades superiores (Chimbo & Retto, 2022).

Posteriormente, se lleva a cabo la colocación de capuchones o fundas protectoras en los botones florales, tarea que requiere levantar los brazos por encima de los hombros, manteniendo el cuello en extensión, situación que genera tensión muscular en cuello, hombros y espalda. Otra actividad clave es el corte de la flor, que implica el uso continuo de tijeras o podadoras manuales, las cuales requieren fuerza de agarre y movimientos de apertura y cierre constantes, lo que afecta directamente muñecas, dedos y antebrazos (Chimbo & Retto, 2022).

Luego del corte, las flores pasan a un proceso de alineación, donde son agrupadas y organizadas según longitud, calidad y características del tallo lo que implica movimientos repetitivos de rotación interna y externa de las muñecas, así como extensiones y flexiones del codo. Después, se ejecuta el barrido de las camas de cultivo, que consiste en limpiar los residuos vegetales acumulados; esta tarea afecta hombros, codos y columna vertebral por los movimientos oscilantes y de empuje que requiere (Chimbo & Retto, 2022).

Se procede al transporte de las flores hacia la zona de recepción, labor que implica la manipulación manual de cargas, a menudo sin asistencia mecánica, lo que representa una sobrecarga física en la región lumbar, hombros y brazos. Las flores se movilizan en baldes, cajas o sobre bandejas que deben ser levantadas y trasladadas a pie, lo cual incrementa el riesgo de trastornos musculoesqueléticos (Chimbo & Retto, 2022).

Todo el proceso de cultivo está marcado por la repetición continua de tareas, exposición a climas variables y la adopción de posturas forzadas, lo cual hace indispensable su evaluación ergonómica. La rotación de actividades, las pausas activas y el rediseño de herramientas son medidas que permiten mitigar estos riesgos, aunque su implementación aún es limitada en muchas unidades productivas (Fierro, 2022).

A menudo, estos trabajadores deben transportar grandes cantidades de flores o materiales relacionados, lo que puede implicar levantar y cargar objetos durante la jornada laboral. Este tipo de esfuerzo físico, cuando no se realiza con la técnica adecuada o se excede la capacidad física del trabajador, puede generar lesiones en la zona lumbar y en las extremidades superiores. Las exigencias físicas del trabajo, combinadas con la falta de equipos ergonómicos adecuados, incrementan el riesgo de sufrir lesiones graves que afectan la salud a largo plazo (Flores, 2024).

Las condiciones ambientales también juegan un papel importante en el desarrollo de TME entre los trabajadores de las plantaciones de flores. Estas actividades suelen realizarse en invernaderos o al aire libre, donde la exposición a factores como temperaturas extremas (frío o calor), corrientes de aire y humedad, ruido, iluminación deficiente, espacios de trabajo mal diseñados puede agravar los problemas musculoesqueléticos y acelerar el desgaste de las articulaciones y músculos, aumentando las probabilidades de desarrollar trastornos crónicos (Matute, 2022).

Es importante destacar que los trabajadores de las plantaciones de flores a menudo enfrentan largas jornadas laborales, lo que limita el tiempo de recuperación física necesario para prevenir el desarrollo de TME. La fatiga acumulada, junto con la repetición de movimientos y la adopción de posturas inadecuadas, disminuye la capacidad del cuerpo para recuperarse adecuadamente entre turnos de trabajo. Esta falta de descanso, sumada a la presión por cumplir con los tiempos de producción, crea un entorno laboral que favorece la aparición de trastornos musculoesqueléticos, afectando la salud física de los trabajadores (Ramírez, 2019).

2.1.2.7. Metodologías de Evaluación de trastornos musculoesqueléticos

La evaluación de trastornos músculo esqueléticos (TME) es un proceso clave en la gestión de la salud y seguridad en el trabajo, el cual permite identificar tanto la presencia como el potencial desarrollo de estas condiciones entre los trabajadores. Esta evaluación comienza con un análisis detallado de las tareas laborales, observando factores como la repetición de movimientos, la fuerza requerida para las tareas, la postura durante las actividades laborales y la duración de estas exposiciones. Los profesionales de la salud ocupacional o especialistas en Ergonomía a menudo utilizan herramientas de evaluación y cuestionarios específicos, como el método de evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA, por sus siglas en inglés) o el método de levantamiento de NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), para cuantificar el riesgo y determinar la necesidad de intervenciones. Además, las autoevaluaciones y los informes de los empleados sobre dolor, incomodidad y limitaciones funcionales son fundamentales para comprender la prevalencia y severidad de los TME en un lugar de trabajo.

Una vez que se han identificado los factores de riesgo para los TME, es crucial desarrollar e implementar medidas preventivas y correctivas. Esto puede incluir ajustes en el diseño del puesto de trabajo, la introducción de herramientas ergonómicas, la reorganización de las tareas para minimizar las demandas físicas, y la capacitación de los trabajadores en técnicas ergonómicas. Además, programas de pausas activas y ejercicios de estiramiento pueden ser útiles para mejorar la resistencia muscular y la postura. El seguimiento continuo es esencial, ya que permite evaluar la efectividad de las intervenciones realizadas y ajustar las estrategias según sea necesario para mantener un entorno de trabajo que promueva la salud musculoesquelética y prevenga la ocurrencia de TME (Ramírez, 2019).

2.1.2.8. Método REBA

Fue desarrollado en 2000 por los investigadores Sue Hignett y Lynn McAtamney en la Universidad de Nottingham, Reino Unido, como una herramienta ergonómica de evaluación rápida de riesgo postural para todo el cuerpo. Su origen se vincula a la necesidad de valorar de forma ágil y estructurada las posturas adoptadas por trabajadores en distintos sectores, especialmente en el ámbito hospitalario y en actividades que implican manipulación

manual de pacientes o tareas físicas complejas. A diferencia de otros métodos centrados solo en extremidades superiores, REBA introduce un análisis segmentado del cuerpo humano — tronco, cuello, piernas, brazos y muñecas— considerando también el tipo de carga, la fuerza ejercida, el acoplamiento con objetos y la actividad ejecutada. Su diseño responde a la intención de identificar de manera rápida posturas forzadas que podrían derivar en trastornos musculoesqueléticos, siendo desde entonces una herramienta ampliamente utilizada en estudios ergonómicos de campo (Bautista y otros, 2024).

La metodología REBA (Rapid Entire Body Assessment) es una herramienta diseñada para evaluar de manera rápida y efectiva el riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados con las posturas adoptadas durante el trabajo. Este método se utiliza principalmente para analizar las posturas de todo el cuerpo en trabajos que implican esfuerzo físico. REBA fue creada para ser una herramienta sencilla y aplicable en entornos de trabajo donde se requiere evaluar de manera inmediata el impacto de las posturas laborales en el cuerpo, con el objetivo de identificar aquellos factores que pueden derivar en lesiones o trastornos a largo plazo. La evaluación incluye aspectos como la inclinación, la torsión, la fuerza aplicada, y la repetitividad de los movimientos (Cruz & Martínez, 2023).

Se evalúan diferentes segmentos del cuerpo, como el tronco, el cuello, los brazos, las piernas, y las muñecas, asignando puntajes a las posturas que adoptan. Estos puntajes se combinan en una escala que permite determinar el nivel de riesgo asociado a las posturas analizadas. Los factores adicionales, como la fuerza aplicada, el tipo de agarre y la actividad física general, también se tienen en cuenta para ajustar el puntaje final. Este sistema de evaluación permite priorizar qué posturas y movimientos requieren una intervención ergonómica inmediata para prevenir el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (Mejía & Vega, 2021).

Una de las principales ventajas de REBA es su versatilidad y facilidad de uso en diferentes sectores laborales, lo que lo convierte en una herramienta valiosa para identificar riesgos ergonómicos en una amplia gama de actividades. La metodología no requiere equipos costosos ni formación especializada, lo que facilita su aplicación por parte de personal capacitado en ergonomía o seguridad laboral. Al proporcionar un análisis rápido y detallado de las posturas, REBA ayuda a las empresas a implementar medidas correctivas, como la

modificación del diseño del puesto de trabajo o la introducción de pausas activas, con el fin de reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores (Campos J. , 2016).

2.1.2.9. Metodología RULA

Se desarrolló en 1993 por los investigadores Lynn McAtamney y Nigel Corlett en la Universidad de Nottingham, con el propósito de evaluar de forma rápida los riesgos ergonómicos derivados de posturas forzadas, específicamente en las extremidades superiores del cuerpo humano. Esta metodología surgió como respuesta a la creciente prevalencia de trastornos musculoesqueléticos asociados al trabajo repetitivo y a la adopción de posiciones inadecuadas en tareas de oficina, manufactura y atención médica. RULA permite analizar de manera detallada los segmentos del cuello, tronco, brazos, antebrazos y muñecas, considerando también la fuerza aplicada y la carga muscular. Su diseño estructurado en puntajes y niveles de acción facilita la identificación de actividades que requieren intervención ergonómica inmediata. Desde su creación, este instrumento se ha consolidado como una de las herramientas más empleadas en estudios de ergonomía ocupacional para prevenir lesiones en entornos laborales donde se utilizan de forma intensiva las extremidades superiores (Castro & Yandún, 2021).

La metodología RULA (Rapid Upper Limb Assessment) es una herramienta ergonómica diseñada para evaluar los riesgos de trastornos musculoesqueléticos específicos de las extremidades superiores, es decir, los brazos, las muñecas, los hombros y el cuello. RULA es especialmente útil en trabajos donde las tareas requieren movimientos repetitivos o posturas forzadas de las extremidades superiores. Su principal objetivo es identificar aquellas posturas que puedan causar sobrecarga o estrés en los músculos y articulaciones, ayudando a detectar factores de riesgo que pueden derivar en lesiones o trastornos crónicos a largo plazo (Fierro, 2022).

El método RULA funciona a través de la observación directa del trabajador mientras realiza sus tareas. Se evalúan las posturas adoptadas por el tronco, cuello, hombros, brazos, codos, muñecas y la rotación de estas articulaciones. Cada postura se clasifica y se le asigna una puntuación, que va en función de la inclinación o ángulos que adopta el cuerpo, la duración de la postura y la frecuencia de los movimientos. Estas puntuaciones se combinan

para generar un puntaje final que determina el nivel de riesgo ergonómico, cuanto mayor sea el puntaje, más urgente será la necesidad de implementar medidas correctivas para evitar el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (Matute, 2022).

Una de las principales ventajas de la metodología RULA es su enfoque en las extremidades superiores, que son especialmente vulnerables en trabajos que implican el uso continuo de herramientas, maquinaria o el manejo manual de materiales. Este enfoque especializado permite a los evaluadores identificar rápidamente los puntos críticos de riesgo en las tareas laborales y proponer soluciones específicas, como el rediseño de las estaciones de trabajo, la adaptación de herramientas o la introducción de pausas regulares (Mejía & Vega, 2021).

2.1.2.10. Cuestionario Nórdico de Kuorinka

Fue desarrollado a finales de la década de 1980 por un grupo de expertos en salud ocupacional pertenecientes al Comité Nórdico de Ergonomía, conformado por investigadores de Suecia, Noruega, Dinamarca, Finlandia e Islandia. Su creación tuvo lugar en la ciudad de Kuopio, Finlandia, durante un proyecto colaborativo enfocado en estandarizar herramientas de evaluación de síntomas musculoesqueléticos entre los países nórdicos, los cuales compartían preocupaciones similares sobre el aumento de enfermedades laborales relacionadas con la carga física. El cuestionario fue diseñado como una herramienta epidemiológica sencilla, validada y reproducible, orientada a la detección de molestias, dolor o malestar en nueve regiones anatómicas del cuerpo, especialmente útil en estudios de vigilancia en ergonomía ocupacional. Desde su origen, el CNE ha sido traducido a múltiples idiomas y adaptado a diversos contextos laborales, consolidándose como una herramienta de referencia internacional para la identificación de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (González, 2021).

Desarrollado por Kuorinka y colaboradores en 1987, este cuestionario tiene como objetivo identificar las áreas del cuerpo donde los trabajadores experimentan dolor o incomodidad, permitiendo detectar trastornos musculoesqueléticos de manera sistemática. Está diseñado para ser aplicado en estudios epidemiológicos y en evaluaciones ergonómicas, ya que permite recolectar información detallada sobre la frecuencia, duración e intensidad

del dolor en distintas zonas, como el cuello, los hombros, la espalda, las manos, las rodillas, y otras articulaciones (Castro & Yandún, 2021).

El cuestionario consiste en una serie de preguntas que evalúan si los trabajadores han experimentado dolor o molestias en las últimas 12 meses o en los últimos 7 días, y si dichos problemas han afectado su capacidad para realizar su trabajo habitual. Además, indaga sobre si han necesitado tratamiento médico o han tenido que ausentarse del trabajo debido a estos problemas musculoesqueléticos. Su diseño permite a los evaluadores identificar patrones de dolor relacionados con la postura, los movimientos repetitivos o la manipulación de cargas, facilitando la implementación de medidas preventivas o correctivas en los entornos laborales (Reyes, 2023).

Una de las ventajas del Cuestionario Nórdico es su simplicidad y facilidad de uso, lo que permite que pueda ser aplicado de manera rápida tanto en estudios a gran escala como en evaluaciones específicas de empresas o sectores industriales. Al ser un cuestionario estandarizado, los resultados pueden compararse fácilmente entre diferentes poblaciones o sectores laborales, proporcionando datos valiosos para la investigación ergonómica y para la mejora de las condiciones laborales. Además, su enfoque en la autopercepción del trabajador permite identificar áreas de riesgo antes de que se desarrollen trastornos musculoesqueléticos más graves, contribuyendo así a la prevención de problemas de salud a largo plazo (González, 2021).

2.1.2.11. Control del riesgo

Su propósito reducir la probabilidad de ocurrencia y la severidad de los efectos adversos derivados de la exposición a peligros laborales lo que implica la identificación precisa de los riesgos, la evaluación de su magnitud y la implementación de medidas jerárquicas de control, que van desde la eliminación del peligro hasta el uso de equipos de protección personal. La jerarquía internacionalmente aceptada incluye, en orden de prioridad: eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y protección personal garantizando intervenciones más efectivas y sostenibles en el tiempo (Flores y otros, 2023).

El control del riesgo se orienta a minimizar los factores disergonómicos que afectan el sistema musculoesquelético, tales como posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas, priorizando la adaptación del puesto de trabajo a las capacidades del trabajador mediante rediseños ergonómicos, mejoras en la organización de las tareas y rotación de actividades. El análisis biomecánico, el rediseño de herramientas, la adecuación de alturas de superficies y la implementación de pausas activas son ejemplos concretos de medidas de control aplicables, buscando preservar la integridad física de los trabajadores y reducir los índices de morbilidad ocupacional (Cevallos & Cantos, 2023).

Este debe ser una acción continua, basada en la revisión periódica de los datos obtenidos a través de monitoreos, encuestas y reportes de salud ocupacional ya que no se trata de una acción aislada, sino de un proceso cíclico de mejora continua. La participación activa de los trabajadores en la identificación de condiciones de riesgo, sumada a la capacitación constante y al respaldo normativo, son componentes clave para fortalecer una cultura preventiva, permitiendo no solo prevenir enfermedades laborales, sino también optimizar la eficiencia operativa de las organizaciones, al reducir el ausentismo, mejorar la productividad y fortalecer el compromiso organizacional (Villalobos & Escobar, 2022).

2.1.2.12. Control jerárquico del riesgo ergonómico

El control jerárquico del riesgo ergonómico establece un orden de prioridad en la aplicación de medidas preventivas para reducir o eliminar los factores disergonómicos presentes en el entorno laboral la cual es reconocida internacionalmente y respaldada por marcos legales como el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en Ecuador, inicia con la eliminación del riesgo, que implica suprimir completamente la actividad o condición que lo origina. Si esto no es viable, se procede a la sustitución del proceso o herramienta por alternativas que reduzcan la carga física. En tercer lugar, se aplican controles de ingeniería, como rediseños de estaciones de trabajo, incorporación de herramientas ergonómicas o automatización de procesos. Posteriormente, se implementan controles administrativos, incluyendo pausas activas, rotación de tareas o modificación de la carga horaria, como última línea de defensa, se recurre al uso de equipos de protección personal (EPP), aunque esta medida no elimina el riesgo, sino que mitiga sus consecuencias. Aplicar este enfoque

jerárquico permite optimizar los recursos disponibles, focalizando los esfuerzos en soluciones estructurales y sostenibles (Gavilanes, 2021).

2.1.3 Teorías que respaldan el estudio

Se detallan a continuación algunas de las teorías a aplicar en la investigación:

2.1.3.1. Modelo Demanda-Control de Karasek (1979)

Propuesto por Robert Karasek plantea que el estrés laboral se produce cuando existe una alta demanda en el trabajo combinada con un bajo nivel de control por parte del trabajador sobre sus tareas por lo que este desbalance puede conducir al desarrollo de múltiples afecciones, entre ellas los trastornos musculoesqueléticos, al estar el cuerpo sometido constantemente a tensión física y mental por lo que es utilizada en investigaciones sobre salud ocupacional (Pérez, 2022).

Una de las implicaciones del modelo de Karasek es que los factores psicosociales influyen directamente en la aparición de sintomatología física, es decir cuando un trabajador no puede regular sus pausas o ritmo de trabajo, es más probable que mantenga posturas inadecuadas por largos periodos, aumentando así el riesgo de lesiones musculoesqueléticas (Vera & Valdez, 2022).

Este modelo plantea la posibilidad de intervenir mejorando la autonomía del trabajador y reduciendo la presión laboral ya que al hacerlo se disminuye el impacto negativo sobre el sistema musculoesquelético por lo que este no solo ayuda a explicar el origen del problema, sino que también orienta hacia estrategias de prevención basadas en el rediseño organizacional y el equilibrio entre exigencias y control (Marrero, 2021).

2.1.3.2. Teoría de la Carga de Trabajo de Rohmert (1984)

Esta se centra en la relación entre las exigencias físicas del puesto y la capacidad fisiológica del trabajador para responder a ellas destacando que cuando la carga física supera la capacidad del individuo, se producen efectos negativos como fatiga, disminución del rendimiento y aparición de lesiones musculoesqueléticas (Pérez, 2022).

Si la carga externa supera la capacidad de respuesta del individuo, se produce fatiga física, reducción del rendimiento y riesgo de lesión por lo que, para evitarlo, plantea que el diseño de tareas debe respetar los límites fisiológicos del ser humano (Marrero, 2021).

Se hace énfasis en la necesidad de establecer pausas activas y tiempos de recuperación ya que cuando la carga física no se distribuye adecuadamente durante la jornada, el cuerpo acumula fatiga y se vuelve más propenso a lesiones. El modelo introduce el concepto de tiempo de recuperación, enfatizando que el cuerpo necesita intervalos adecuados de descanso para compensar la energía gastada durante el trabajo físico. Su medición es clave en ergonomía para prevenir sobrecargas (Vera & Valdez, 2022).

2.1.3.3. Teoría de la Biomecánica Ocupacional de Chaffin y Andersson (1984)

Analiza cómo las fuerzas aplicadas sobre el cuerpo humano durante la ejecución de tareas laborales pueden generar tensiones en músculos, articulaciones y estructuras óseas, por lo cual cuantifica la carga biomecánica con base en modelos físicos, así como matemáticos (Cevallos & Cantos, 2023).

Uno de los principales enfoques de esta teoría es la evaluación de movimientos repetitivos, posturas mantenidas y esfuerzos excesivos mediante el uso de modelos tridimensionales del cuerpo humano lo que permite calcular el riesgo de lesión en zonas específicas como la espalda baja, hombros o muñecas. Considera además que cualquier tarea debe ser evaluada no solo desde el punto de vista fisiológico, sino también desde las leyes físicas que gobiernan el movimiento y el esfuerzo por lo que se convierte en una herramienta fundamental para diseñar actividades seguras y eficientes (García & Osorio, 2024).

2.1.4 Investigaciones previas y su relación con el problema

Revisión bibliográfica de los costos de prevención de riesgos laborales y accidentes de trabajo en las empresas florícolas del Ecuador.

Se argumenta que la prevención de riesgos laborales en el sector florícola en Ecuador representa un componente fundamental para preservar la salud de los trabajadores y asegurar la continuidad productiva de las empresas, esta actividad está expuesta a diversos factores de

riesgo, como la manipulación de sustancias químicas, condiciones ergonómicas desfavorables, jornadas prolongadas y el uso de maquinaria, lo que exige un enfoque integral que combine capacitación continua, uso correcto de equipos de protección personal y monitoreo constante de las condiciones de trabajo. Si bien estas acciones preventivas implican una inversión inicial, su aplicación permite disminuir los accidentes laborales, reducir los costos asociados a enfermedades profesionales y mejorar la eficiencia operativa, por lo que las empresas que adoptan sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional no solo cumplen con la normativa vigente, sino que también fortalecen su reputación y competitividad en el mercado, generando entornos laborales más seguros, saludables y sostenibles para todos los involucrados (Valle, 2024).

Esta situación se vincula directamente con el problema de investigación, ya que expone cómo las condiciones ergonómicas inadecuadas, frecuentes en el sector florícola, pueden desencadenar alteraciones musculoesqueléticas en los trabajadores por lo que la presencia de posturas forzadas, movimientos repetitivos y cargas físicas prolongadas contribuye al desarrollo de sintomatología que impacta tanto en la salud como en el rendimiento laboral, por lo que es necesario evaluar estos factores de riesgo desde un enfoque técnico y sistemático, como el que propone el presente estudio en la florícola DENMAR S.A. DANIELA.

Factores ergonómicos que inciden en la aparición de patologías musculoesqueléticas de personal operativo: finca florícola, Cayambe-Ecuador

Se identificó que ambas áreas evaluadas presentan niveles de riesgo ergonómico que oscilan entre ligero y alto, lo cual resalta la necesidad de adoptar medidas preventivas, tales como la modificación del entorno laboral, la reorganización de actividades, la implementación de pausas activas y una alimentación adecuada al esfuerzo físico realizado. Las zonas del cuerpo más afectadas fueron la columna lumbar, la muñeca y el hombro, con 60, 46 y 43 casos respectivamente, seguidas por dolencias en cuello, espalda baja, codo, cadera, tobillos y rodillas. La mayoría de los síntomas tuvieron una duración entre uno y siete días, afectando al 83,6% de los trabajadores, quienes en su mayoría fueron atendidos por el médico ocupacional, lo que demuestra la importancia de una intervención médica temprana para evitar complicaciones crónicas. Aunque en el 75% de los casos las dolencias no

provocaron incapacidad laboral, en el 25% restante sí se registraron ausencias temporales. La clara relación entre los riesgos ergonómicos y las patologías musculoesqueléticas evidencia la necesidad de aplicar acciones correctivas y ergonómicas que promuevan la salud ocupacional y reduzcan la frecuencia de estas afecciones en el entorno florícola (Rodríguez, 2025).

La relación con la presente investigación se da ya que evidencia cómo la presencia de riesgos ergonómicos en entornos laborales similares al de la florícola DENMAR S.A. DANIELA se asocia directamente con la aparición de sintomatología musculoesquelética en diversas regiones del cuerpo. Esta conexión refuerza la necesidad de evaluar de forma técnica los puestos de trabajo y aplicar medidas preventivas que contribuyan a reducir la prevalencia de estas afecciones, especialmente en actividades que implican movimientos repetitivos y posturas forzadas ya que el estudio busca no solo identificar el nivel de riesgo, sino también establecer una base que permita implementar estrategias orientadas a preservar la salud y el bienestar de los trabajadores.

Riesgo laboral y sus patologías ocupacionales derivadas en el sector florícola de Ecuador

Se evidenció una elevada frecuencia de trastornos musculoesqueléticos, siendo los más representativos la estenosis lumbar y los dolores asociados al nervio raquídeo, los cuales se desarrollan a corto y mediano plazo como consecuencia de movimientos repetitivos y posturas biomecánicamente forzadas. Estas condiciones pueden conducir a un sobreesfuerzo físico que favorece la aparición de lesiones traumáticas, especialmente aquellas relacionadas con patologías degenerativas de los discos articulares, influenciadas por la edad del trabajador. Además, la ejecución constante de movimientos en las extremidades superiores, sumado a la manipulación manual de cargas, incrementa el riesgo ergonómico, propiciando alteraciones en el manguito rotador que afectan hombro y brazo, generando dolor y debilidad durante las actividades de cosecha y empaque. Entre las afecciones más comunes se encuentran la lumbalgia y las contracturas musculares, las cuales conforman cuadros clínicos ocupacionales relevantes por su impacto en la salud del trabajador (Arenas & Jiménez, 2023).

Esta información se relaciona directamente con la presente investigación, ya que evidencia cómo las tareas repetitivas, las posturas forzadas y la manipulación de cargas, propias del entorno florícola, están asociadas a una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en regiones como la columna lumbar, hombros y brazos, lo que respalda la necesidad de evaluar el riesgo ergonómico en los trabajadores de la florícola DENMAR S.A. DANIELA, con el fin de identificar posibles afectaciones derivadas de sus actividades y establecer estrategias que permitan prevenir lesiones ocupacionales y preservar la salud física del personal.

Jerarquía de controles

Es un marco estratégico reconocido internacionalmente en gestión de seguridad y salud ocupacional, diseñado para abordar los peligros en el entorno laboral mediante medidas escalonadas según su eficacia, sostenibilidad y costo. Su origen se remonta a mediados del siglo XX en los Estados Unidos y ha sido promovido por instituciones como la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) y los Institutos Nacionales de Seguridad e Salud (NIOSH). El modelo ha sido incorporado en normativas de múltiples países, entre ellos el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de Ecuador (Decreto Ejecutivo 255, 2024), que establece la prioridad en la aplicación de medidas estructurales antes que las administrativas y de protección personal (Escobar, 2022).

Se debe intervenir primero en la fuente del riesgo para eliminarlo completamente, si es posible; cuando no haya opción, se debe sustituir por alternativas menos peligrosas, implementar controles de ingeniería para aislar o minimizar la exposición, aplicar controles administrativos para gestionar comportamientos laborales, y finalmente, usar equipos de protección personal (EPP) como medida de defensa complementaria (Cabrera, 2024).

Eliminación

Se refiere a la acción de eliminar por completo el peligro, representando el nivel más eficaz de control lo que implica remover la fuente de riesgo o discontinuar la práctica nociva para garantizar que los trabajadores no se expongan a condiciones peligrosas (Torres, 2023).

En la florícola, una medida de eliminación podría consistir en suprimir la actividad de corte manual de tallos en zonas de difícil acceso inclinadas, reemplazándola por un sistema de corte mecanizado. Esto eliminaría riesgos asociados con tijeras manuales, movimientos repetitivos y posturas forzadas.

Sustitución

Cuando la eliminación no es viable, la sustitución busca reemplazar procesos, herramientas o sustancias peligrosas por opciones menos riesgosas. Este nivel mantiene la función deseada, pero elimina o reduce el peligro (Torres, 2023).

Un ejemplo concreto es sustituir las tijeras de poda tradicionales por herramientas ergonómicas recubiertas de goma y con resorte de retorno, que requieren menor fuerza de agarre. También se podría reemplazar el arrastre manual de bandejas pesadas por carros móviles con ruedas especiales, reduciendo el esfuerzo lumbar y las vibraciones transmitidas al cuerpo.

Controles de ingeniería (técnicos)

Este nivel busca modificar el entorno, puesto de trabajo o los procesos para reducir el riesgo de exposición de manera directa e independiente del comportamiento del trabajador. Incluye rediseño de estaciones, automatización o barandillas de seguridad (Torres, 2023).

Rediseño de estaciones de corte: elevar superficies o adaptar plataformas ajustables para cortar flores a la altura óptima (entre 1,20 y 1,40 m), reduciendo flexión de cuello y brazos.

Incorporación de apoyos lumbares: para estaciones de corte prolongado, habilitar percheros o apoyapiés para alternar posturas.

Automatización parcial de transporte interno: implantar cintas transportadoras o mesas rodantes para evitar manipulación manual excesiva de carga.

Barandillas y señalización de equilibrio: en caminerías en invernadero, adoptar suelos antideslizantes y pasamanos que reducen riesgos por vibraciones y equilibrios inestables (Torres, 2023).

Controles administrativos

Estos controles se centran en modificar la forma en que los trabajadores realizan las tareas, mediante la organización del trabajo y la capacitación (horarios, rotación, pausas activas, formación).

Rotación de tareas: alternar al personal entre actividades de corte, alineamiento, escarificado y transporte, reduciendo la exposición prolongada a movimientos repetitivos de un solo tipo.

Pausas activas programadas: implementar descansos de cinco minutos por cada hora de trabajo en campo, acompañados de ejercicios de estiramiento dirigidos por un monitor de salud ocupacional.

Capacitación continua: entrenar al personal en técnicas de levantamiento seguro, postura neutral de columna y uso adecuado de herramientas manuales para prevenir TME.

Supervisión ergonómica: designar personal técnico encargado de revisar periódicamente la correcta ejecución de las tareas y la implementación de mejoras ergonómicas en tiempo real (Torres, 2023).

Equipos de protección personal (EPP)

Los EPP representan la última línea de defensa contra los riesgos que no se han podido eliminar o controlar completamente. No reducen el riesgo en sí, pero protegen al trabajador de sus consecuencias (Fuentes & Parra, 2024).

Guantes anticorte y antideslizantes: para proteger las manos de cortes durante la cosecha y optimizar el agarre de herramientas (Fuentes & Parra, 2024).

Fajas lumbares: limitadas al transporte manual de carga, para proteger la zona lumbar y reducir el riesgo de hernias o lumbalgias (Fuentes & Parra, 2024).

Protectores de rodilla o bandas elásticas: para trabajadores que realizan escarificado y deshierbe en postura agachada prolongada.

Ciclo de mejora continua y apego normativo

La implementación de la jerarquía en DENMAR S.A. se apoya en los lineamientos del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de Ecuador y el estándar OHSAS 18001 / ISO 45001. Estos marcos exigen evaluación previa de peligros, priorización basada en la jerarquía de controles y verificación continua de la eficacia de las medidas adoptadas.

El proceso inicia con un diagnóstico ergonómico utilizando herramientas como OCRA, RULA, REBA y cuestionario Nórdico ya que con los resultados se prioriza la sustitución y controles de ingeniería para eliminar los riesgos más significativos. Control administrativo y formación son complementos que aseguran la sostenibilidad y protección del trabajador. Finalmente, los EPP se distribuyen según el puesto, y su eficacia se monitorea mediante analítica, entrevistas y registros de ausentismo (Fuentes & Parra, 2024)..

Integración por niveles de control en DENMAR S.A. DANIELA.

Eliminación: implementar sistemas automatizados para cortar tallos en zonas de difícil acceso.

Sustitución: cambio de tijeras, uso de carros móviles, adaptación de herramientas.

Ingeniería: mesas ajustables, pisos antideslizantes, estaciones ergonómicas de alineamiento.

Administrativo: pausas activas, rotación, formación y supervisión ergonómica.

EPP: guantes específicos, fajas lumbares, protectores de rodilla y bufandas térmicas.

La adopción de esta jerarquía garantiza una intervención estructurada y completa. Los controles de nivel superior (eliminación, sustitución e ingeniería) reducen sustancialmente el riesgo, mientras que administrativos y EPP contribuyen a consolidar un cambio cultural en

salud ocupacional. Para DENMAR S.A., esto significa menos lesiones, menor rotación de personal, mejor clima laboral y aumento de la productividad, a la par de cumplir con la normativa ecuatoriana.

Figura 1 Jerarquía de controles de riesgo



Este desarrollo constituye apenas un avance en la sección de Propuesta de Mejora para el Control del Riesgo Ergonómico, en la cual se detallarán de manera más específica las medidas estratégicas aplicables a la florícola incluyendo la priorización de acciones según cada nivel jerárquico, el cronograma de implementación, responsables operativos y mecanismos de seguimiento.

La estructuración definitiva permitirá consolidar un modelo sostenible, alineado con la normativa vigente, que garantice condiciones óptimas de salud y seguridad laboral para todos los trabajadores del área de cultivo.

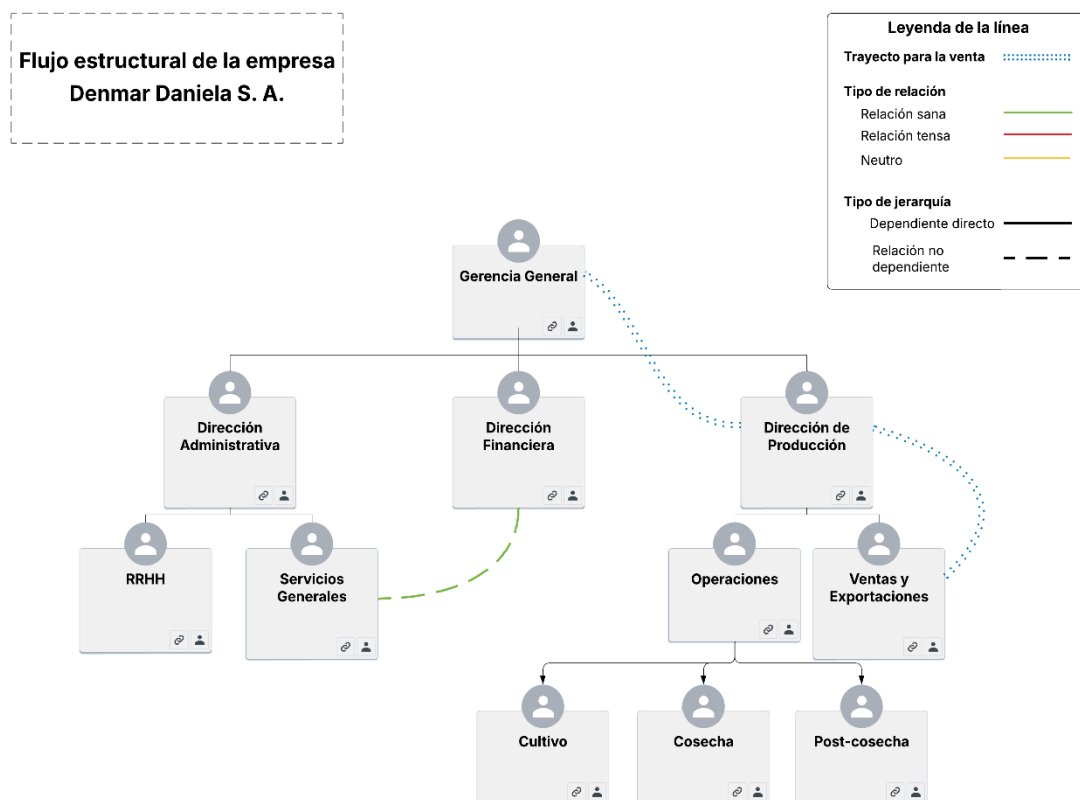
La organización interna de una empresa agroindustrial determina, en gran medida, su eficiencia operativa, la calidad del entorno laboral y la gestión de riesgos. En el caso de la florícola Denmark Daniela S.A., dedicada a la producción intensiva de rosas, se ha identificado la necesidad de representar gráficamente su flujo estructural, lo cual permite comprender la disposición jerárquica y funcional de las distintas áreas que la componen. Esta representación cobra particular relevancia en el contexto del presente estudio, donde se analizan condiciones disergonómicas que afectan la salud musculoesquelética de las trabajadoras del área de cultivo.

Durante la investigación, se ha observado que la empresa se encuentra distribuida en diversas áreas operativas, principalmente orientadas a los procesos de siembra,

mantenimiento y cosecha, lo que implica una carga física continua para el personal. Además, el análisis de las líneas funcionales ha permitido determinar la existencia de una estructura organizacional vertical con flujos de supervisión y ejecución claramente definidos, aunque no siempre acompañados de una planificación preventiva en términos de ergonomía.

A través de este apartado se presentará un flujo estructural renovado con colores neutros (gamas de plomo), lo cual facilitará la interpretación técnica de los niveles organizativos. Esta estructura será complementada con una caracterización detallada de las áreas operativas, con base en observaciones de campo y revisión documental. Asimismo, se incluirá un pie de página que especifique la elaboración propia del flujo, y se procederá a una descripción precisa de la fuerza laboral, los procesos y las funciones clave que se desarrollan en cada sección, destacando su relación con los riesgos ergonómicos observados en el área de cultivo.

Figura 2 Flujo estructural de la empresa Denmar Daniela S. A.



Nota. Se muestra el organigrama de la empresa, siendo el área de cultivo donde se realizó la investigación.

La estructura organizacional se encuentra dividida en áreas operativas específicas que cumplen funciones claramente establecidas para el cumplimiento de los objetivos productivos. A través del análisis realizado, se han identificado las áreas fundamentales donde se concentran la mayor parte de las labores agrícolas y logísticas, siendo estas: Área de Cultivo, Área de Clasificación y Empaque, Área de Postcosecha, Área de Logística y Transporte, y Área de Mantenimiento y Servicios Generales.

La Área de Cultivo representa el núcleo del proceso productivo, donde se ejecutan las actividades de mayor intensidad física. Está conformada principalmente por trabajadoras del sexo femenino, quienes realizan labores como corte de tallos, escarificado, desyerbe, alineación de flor, colocación de capuchones y barrido de camas. Estas tareas se desarrollan

en jornadas extensas, en ambientes con alta humedad, exposición prolongada al sol o a lluvias, y requieren el uso constante de herramientas manuales. Las condiciones de trabajo y la dinámica repetitiva de los movimientos posicionan esta área como una de las más susceptibles a los trastornos musculoesqueléticos, sobre todo en segmentos como muñeca, cuello, región lumbar y hombros.

En la Área de Clasificación y Empaque, los trabajadores se dedican a la organización de las flores, selección por talla y color, armado de ramos y colocación en fundas protectoras. Las posturas en esta área suelen ser estáticas, con predominancia de la bipedestación prolongada o posiciones inclinadas hacia adelante. A pesar de que no se realizan esfuerzos físicos intensos como en cultivo, la repetición de movimientos y la altura inadecuada de las mesas de trabajo generan sobrecarga en la región cervical y lumbar.

La Área de Postcosecha implica el tratamiento de las rosas una vez recolectadas. Aquí se realiza el hidratado, preservación en cámaras frías y preparación para exportación. El personal manipula agua, químicos y bandejas, debiendo levantar peso de manera frecuente. La manipulación manual de carga, la exposición al frío y la falta de pausas activas hacen de esta una zona donde se presentan riesgos ergonómicos asociados a lumbalgias, dolores articulares y contracturas musculares.

Por su parte, la Área de Logística y Transporte se encarga de la movilización interna de flor y materiales. Involucra tareas como carga y descarga, uso de carretillas, almacenamiento y distribución hacia puntos de empaque o despacho. La fuerza física empleada en esta área, junto con la necesidad de realizar giros, flexiones y empujes, convierte al trabajador en un perfil de alto riesgo de sufrir lesiones agudas o crónicas por esfuerzo físico excesivo.

El Área de Mantenimiento y Servicios Generales abarca la limpieza, desinfección de herramientas, reparación de infraestructura y apoyo técnico. Aunque en menor escala, los trabajadores de esta área también se exponen a posturas incómodas, manejo de herramientas y contacto con superficies húmedas o resbalosas, lo que incrementa la probabilidad de accidentes o lesiones por sobreuso.

Tabla 2 Caracterización de las áreas operativas.

Causa	Metodología utilizada	Evaluación realizada	Límites o estándares normales
Posturas forzadas	RULA / REBA	Observación directa de ángulos articulares, duración, frecuencia	RULA: puntuación 1-2 aceptable; REBA: puntuación 1-3 aceptable
Movimientos repetitivos	OCRA Check List	Frecuencia de ciclos por minuto, número de movimientos por ciclo	OCRA: puntuación < 11 aceptable
Manipulación manual de cargas	GINSHT	Peso levantado, distancia de transporte, postura, frecuencia	Límite máximo: 25 kg para hombres, 15 kg para mujeres según ISO 11228-1
Esfuerzo físico excesivo	GINSHT / Observación	Evaluación de tareas físicamente exigentes sin ayudas mecánicas	Evitar tareas que exijan más del 50% de la capacidad máxima del trabajador
Uso inadecuado de herramientas	Observación / Entrevista	Herramientas con agarre deficiente, peso excesivo, vibración	Herramientas deben ser livianas, ergonómicas, y con mangos adaptados
Fuerza de agarre	OCRA / Observación	Presión ejercida para sostener herramientas u objetos	Fuerza de agarre aceptable: < 30% de la fuerza máxima voluntaria
Falta de pausas activas	Registro horario / Encuesta	Jornadas sin descansos, pausas menores a 5 minutos cada 2 horas	Recomendado: pausas activas cada 60 minutos de trabajo continuo
Vibraciones mecánicas	ISO 5349 / Medición directa	Herramientas con vibración mano-brazo o cuerpo entero	Límite exposición diaria: < 5 m/s ² para mano-brazo, < 0.5 m/s ² cuerpo entero
Altura inadecuada de superficies	RULA / Observación	Mesas, bandejas por encima o debajo del rango visual y de brazos	Altura óptima: entre 90 y 120 cm (nivel del codo al estar de pie)
Alcances extremos	REBA / Observación	Necesidad de estiramientos excesivos para alcanzar elementos	Rango aceptable de alcance: < 40 cm sin torsión de tronco
Cargas estáticas	RULA / Observación	Permanencia prolongada en posturas sin movimiento	Duración máxima recomendable: < 30 minutos continuos
Espacios reducidos o mal organizados	Observación directa	Interferencias al moverse, obstáculos, necesidad de flexiones innecesarias	Área mínima recomendada: 1.5 m ² por trabajador en estación de trabajo

2.2 Marco legal

CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA

Hace referencia en:

Artículo 32: "La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional." (Asamblea Nacional; 2008).

Artículo 33: "El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado"(Asamblea Nacional; 2008).

Artículo 326, numeral 5: "Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar." (Asamblea Nacional; 2008).

INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DECISIÓN 584

Art. 1.- literal M en cuanto al conocimiento de las enfermedades ocupacionales.

Art. 2.- literal h en cuanto al aseguramiento de los riesgos profesionales

REGLAMENTO DEL INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. RESOLUCIÓN 957;

Se hace referencia a:

Artículo 4.- El Servicio de Salud en el Trabajo tendrá un carácter esencialmente preventivo y podrá conformarse de manera multidisciplinaria. Brindará asesoría al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en la empresa en los siguientes rubros:

- a) Establecimiento y conservación de un medio ambiente de trabajo digno, seguro y sano que favorezca la capacidad física, mental y social de los trabajadores temporales y permanentes;
- b) Adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud físico y mental.

Artículo 5.- El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones:

- a) Elaborar, con la participación efectiva de los trabajadores y empleadores, la propuesta de los programas de seguridad y salud en el trabajo enmarcados en la política empresarial de seguridad y salud en el trabajo;
- b) Proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo;
- c) Observar los factores del medio ambiente de trabajo y de las prácticas de trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores, incluidos los comedores, alojamientos y las instalaciones sanitarias, cuando estas facilidades sean proporcionadas por el empleador;
- d) Asesorar sobre la planificación y la organización del trabajo, incluido el diseño de los lugares de trabajo, sobre la selección, el mantenimiento y el estado de la maquinaria y de los equipos, y sobre las sustancias utilizadas en el trabajo;
- e) Verificar las condiciones de las nuevas instalaciones, maquinarias y equipos antes de iniciar su funcionamiento;
- f) Participar en el desarrollo de programas para el mejoramiento de las prácticas de trabajo, así como en las pruebas y la evaluación de nuevos equipos, en relación con la salud;

- g) Asesorar en materia de salud y seguridad en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva;
- h) Vigilar la salud de los trabajadores en relación con el trabajo que desempeñan;
- i) Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario;
- j) Cooperar en pro de la adopción de medidas de rehabilitación profesional y de reinserción laboral;
- k) Colaborar en difundir la información, formación y educación de trabajadores y empleadores en materia de salud y seguridad en el trabajo, y de ergonomía, de acuerdo a los procesos de trabajo;
- l) Organizar las áreas de primeros auxilios y atención de emergencias;
- m) Participar en el análisis de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, así como de las enfermedades producidas por el desempeño del trabajo;
- n) Mantener los registros y estadísticas relativos a enfermedades profesionales y accidentes de trabajo;
- o) Elaborar la Memoria Anual del Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2005).

NORMATIVA NACIONAL

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - DECRETO EJECUTIVO 255;

Art. 1.- Objeto: promover una cultura de prevención y protección en materia de seguridad y salud en el trabajo; y fortalecer su marco regulatorio, mediante el desarrollo de políticas públicas y acciones que permitan fortalecer la seguridad y salud en el trabajo.

Artículo 2.- Ámbito: El presente Reglamento será aplicable en todo el territorio nacional y de cumplimiento obligatorio para todos los servidores públicos; privados; empleadores; trabajadores; incluidas las Fuerzas Armadas y las entidades de seguridad ciudadana y orden público; así como, los trabajadores remunerados del hogar, autónomos y sin relación de dependencia

Art. 29: dentro de las funciones del personal médico se encuentran diseñar e implementar planes, programas, proyectos y actividades para la vigilancia de salud en el trabajo, con base en estudios específicos en higiene y toxicología laboral, ergonomía y salud mental para la búsqueda de manifestaciones tempranas de alteraciones a la salud; en cuanto a las obligaciones del empleador para evitar trastornos físicos en el trabajador.

Participar en la identificación y evaluación de los riesgos biológicos, físicos, químicos, de seguridad, ergonómicos y psicosociales y proponer controles en los puestos de trabajo para evitar que causan daño a la salud mental y física de los trabajadores.

Art. 16. – De los trabajadores: tendrán los siguientes derechos, en materia de seguridad y salud:

- Recibir de forma gratuita, inducción, educación y capacitación en materia de seguridad y salud en el trabajo con énfasis en los riesgos laborales vinculados a las actividades que realiza y las posibles consecuencias para su salud.
- Desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su seguridad y salud en el trabajo.
- Solicitar a la autoridad competente la realización de una inspección al lugar y/o centro de trabajo, cuando se considere que no existen condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Participar en los programas de educación y capacitación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

- Interrumpir su actividad laboral cuando exista un peligro inminente que ponga en riesgo su integridad y salud o surjan daños materiales.
- Conocer las disposiciones emitidas por los responsables de seguridad y salud en el trabajo, Red Pública Integral de Salud, entidades del Sistema Nacional de Seguridad Social sobre el cambio temporal o definitivo del puesto de trabajo, tareas o actividades a fin de precautelar su seguridad y salud en el trabajo, a efectos de favorecer una decisión informada.
- Solicitar y recibir información de los resultados de la evaluación médica ocupacional, exigiendo que se cumplan los principios de confidencialidad y protección de los datos relativos a su estado de salud, limitándose el conocimiento de éstos al personal médico, sin que puedan ser usados con fines discriminatorios ni en su perjuicio.
- Recibir atención de primeros auxilios en casos de emergencia; así como, a ser trasladado a un establecimiento de salud en donde pueda continuar su atención.
- Recibir las prestaciones por parte del Sistema Nacional de Seguridad Social a las que tenga derecho.
- Recibir incentivos o reconocimientos por parte del empleador cuando se hayan destacado por actos de defensa de la vida o de la salud en los centros de trabajo, fuera de sus funciones cotidianas y en el marco de la gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- Contar con estabilidad laboral en el caso de haber sufrido un accidente de trabajo durante el período en el cual reciba el subsidio por incapacidad temporal. También deberá contar con estabilidad laboral durante el periodo en el cual se presume una enfermedad profesional.
- Recibir la rehabilitación, recuperación y reinserción laboral, por accidente de trabajo o enfermedad profesional con el objetivo de recuperar su capacidad laboral.
- Recibir por parte de las entidades del Sistema Nacional de Seguridad Social los suministros y la renovación de los aparatos de órtesis, prótesis y de ayudas técnicas, cuyo

uso se considere necesario.

- En los lugares y/o centros de trabajo las personas embarazadas tendrán derecho a ausentarse dentro de la jornada de trabajo, sin ningún descuento a su remuneración, para la realización de exámenes prenatales previa autorización del Servicio Integral de Salud en el Trabajo.
- Recibir el mismo nivel de protección en seguridad y salud en el trabajo, sin ningún trato diferencial por tipo de contrato, jornada especial de trabajo u otras condiciones contractuales en el lugar y/o centro de trabajo.

Art. 45.- De los riesgos ergonómico: 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 musculoesqueléticos como consecuencia de un diseño inadecuado de las instalaciones, las máquinas, los equipos, las herramientas o los puestos de trabajo.

Código del Trabajo del Ecuador

Artículo 410.

El empleador está obligado a proporcionar a sus trabajadores condiciones adecuadas de seguridad e higiene en el trabajo, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes, con el fin de preservar la salud y la integridad física de los empleados.

Artículo 412.

Corresponde al Departamento de Seguridad e Higiene y a los inspectores del trabajo, vigilar que las actividades laborales se realicen bajo condiciones seguras, así como sugerir medidas correctivas para evitar riesgos laborales.

Artículo 434.

Todo empleador que tenga más de diez trabajadores está obligado a elaborar y mantener actualizado un Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual deberá ser aprobado por el Ministerio competente.

Artículo 435.

El Ministerio del Trabajo, a través de sus órganos competentes, ejercerá vigilancia sobre el cumplimiento de las disposiciones relativas a la seguridad y salud ocupacional, pudiendo ordenar inspecciones y aplicar sanciones conforme a la ley.

Artículo 436.

Cuando se verifique la existencia de un peligro inminente para la seguridad o salud de los trabajadores, se podrá ordenar la suspensión inmediata de las actividades laborales, sin que se requiera proceso sancionador previo.

Acuerdo Ministerial N.º MDT-2024-196

Artículo 1.

Todo empleador debe garantizar la existencia de un servicio de seguridad y salud en el trabajo, sea interno o externo, conforme al número de trabajadores y al nivel de riesgo de la actividad económica.

Artículo 9.

El empleador debe asegurar la capacitación gratuita y periódica del personal asignado al área de seguridad y salud en el trabajo, siendo obligatoria su actualización al menos cada cinco años.

Artículo 10.

Las funciones del monitor o técnico en seguridad y salud en el trabajo incluyen la identificación de riesgos, propuesta de medidas preventivas, control de su implementación y elaboración de informes de cumplimiento.

Decreto Ejecutivo 255, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores

Artículo 4.

Se establece la obligatoriedad de implementar una política nacional de seguridad y salud en el trabajo, orientada a la prevención, basada en la identificación y evaluación de riesgos laborales.

Artículo 15.

Todo centro de trabajo deberá identificar los peligros, evaluar y valorar los riesgos laborales, e implementar las medidas necesarias para su control, con registros documentales verificables.

Artículo 21.

Es obligación del empleador contar con un profesional de la salud ocupacional, quien debe estar debidamente registrado ante el Sistema Único de Trabajo (SUT), y encargado de realizar la vigilancia de la salud de los trabajadores.

Resolución C.D. 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Artículo 1.

El presente reglamento regula las acciones destinadas a la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como la cobertura y prestaciones derivadas de estos eventos.

Artículo 51.

Se deben implementar acciones preventivas dirigidas a la identificación y control de los factores de riesgo, priorizando las intervenciones que eliminen o reduzcan dichos factores en su origen.

Artículo 52.

El empleador debe garantizar el monitoreo continuo del estado de salud de los trabajadores expuestos a riesgos ocupacionales, mediante exámenes médicos periódicos conforme al perfil del puesto.

Artículo 55.

Los empleadores están obligados a evaluar los riesgos existentes en los puestos de trabajo, y a registrar los incidentes, accidentes y enfermedades profesionales en los formatos establecidos por el IESS.

Artículo 56.

Se establece la obligación de realizar acciones de readaptación y reinserción laboral para los trabajadores que han sido afectados por enfermedades o accidentes laborales, procurando su reincorporación efectiva.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque investigación

Cuantitativo

Permitió medir y analizar de manera objetiva la relación entre el riesgo ergonómico y la aparición de sintomatología musculoesquelética en los trabajadores de la florícola permitiendo recolectar datos numéricos mediante instrumentos estandarizados, procesarlos de forma estadística y establecer patrones entre las variables estudiadas, todo ello en la búsqueda de información sobre la frecuencia así como severidad de los síntomas musculoesqueléticos y niveles de exposición a factores de riesgo garantizando resultados verificables y replicables.

3.2 Tipo de investigación

Exploratoria

La presente investigación se enmarca dentro del enfoque exploratorio, ya que permitió indagar en un campo poco estudiado como es la relación entre los factores disergonómicos presentes en las florícolas y la salud musculoesquelética de sus trabajadores, con especial énfasis en el área de cultivo por lo que en el caso específico de la empresa Denmar Daniela S.A., se procedió a realizar un diagnóstico inicial de la situación ergonómica mediante una evaluación directa de todos los puestos de trabajo correspondientes a dicha área, utilizando como herramientas principales el método OCRA Check List, que permitió identificar el nivel de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en miembros superiores, y el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, orientado a detectar sintomatología musculoesquelética por segmento corporal.

La evaluación abarcó a toda la población de trabajadoras del área, lo que permitió obtener un acercamiento general al fenómeno de estudio en un contexto donde no se disponía de antecedentes técnicos previos.

Desde el enfoque descriptivo, esta investigación tuvo como propósito principal caracterizar las condiciones ergonómicas en el área de cultivo de la empresa, así como describir los síntomas y afecciones musculoesqueléticas que experimentan las trabajadoras como resultado de sus tareas cotidianas por lo que mediante los instrumentos aplicados, se recolectaron datos precisos que permitieron clasificar los niveles de riesgo y establecer la frecuencia y localización de los síntomas lo que posibilitó construir un panorama claro sobre la exposición a riesgos disergonómicos y sus consecuencias en la salud de las trabajadoras.

Descriptiva

El estudio tuvo como finalidad evaluar técnicamente el nivel de riesgo ergonómico presente en los puestos de trabajo del área de cultivo (corte, cosecha, desyeme y capuchón) así como detallar las afectaciones musculoesqueléticas identificadas en los trabajadores mediante la recopilación de datos que permitieron identificar las zonas corporales comprometidas y los factores laborales que favorecen al riesgo en el periodo del 2024.

De campo

La recolección de la información se llevó a cabo directamente en el lugar donde los trabajadores desarrollan sus actividades diarias realizando una evaluación ergonómica de forma presencial en las instalaciones de la florícola, permitiendo observar de primera mano las condiciones reales de trabajo, así como obtener datos que reflejan la situación actual de la población estudiada.

3.3 Diseño de investigación

Transversal

La investigación fue realizada en un período de tiempo específico, permitiendo evaluar simultáneamente el nivel de riesgo ergonómico en puestos de trabajo expuestos a esta condición y la sintomatología musculoesquelética identificada en los trabajadores del área de cultivo de la florícola Denmar S.A. Daniela, lo que permitió establecer asociaciones entre las variables de interés, identificando tanto las condiciones laborales como los efectos sobre la salud en el período comprendido entre los meses de enero y diciembre del año 2024.

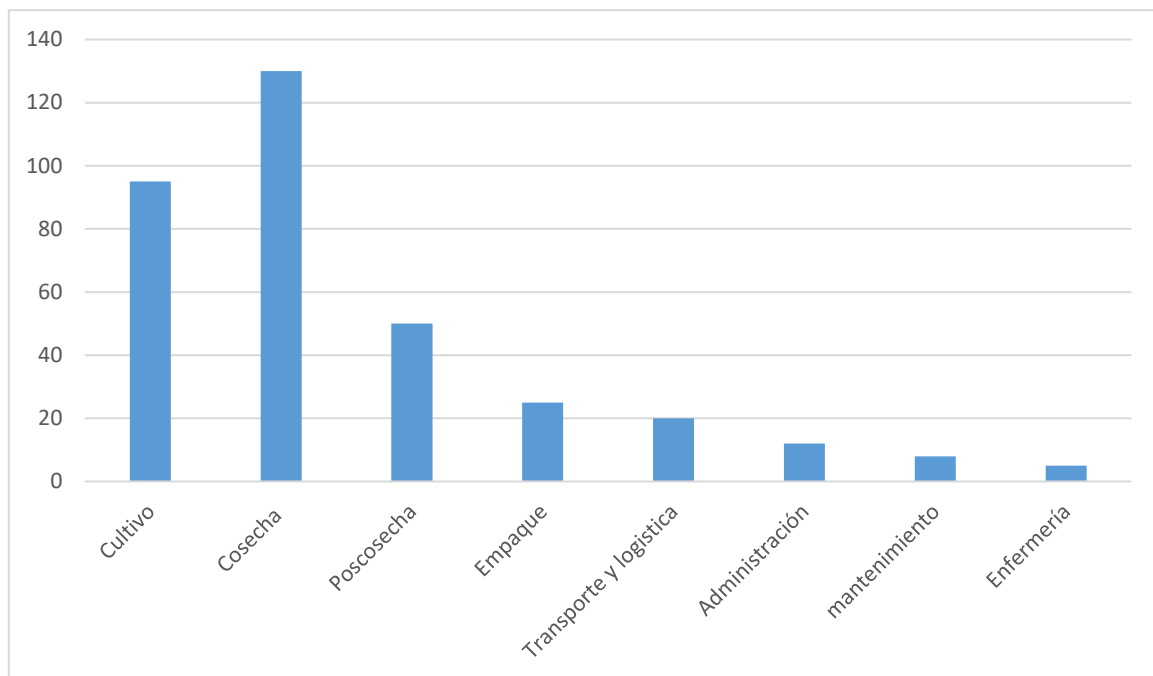
Esta característica propia del diseño transversal permitió captar una fotografía del estado actual de los riesgos ergonómicos y su impacto en la salud de la población trabajadora, sin necesidad de seguimiento a largo plazo.

3.4 Descripción del área de estudio

3.4.1 Población y muestra

Población: La población de estudio se conformó por todos los trabajadores operativos del área de cultivo de la Florícola Denmar S. A. Daniela, con un total de 95 empleados.

Figura 3 Empleados de la florícola



3.4.2 Criterios de inclusión

- Personal que haya aceptado participar en la investigación luego de las capacitaciones relaciones con el proceso de investigación a cada uno de ellos evidenciadas en los registros de charlas.
- Personal que se encuentre activo y en nómina en la florícola.
- Personal con un rango mínimo de exposición de 6 meses en adelante en la florícola Denmar S.A Daniela.
- Trabajadores que llenaron de forma voluntaria la encuesta

3.4.3 Criterios de exclusión

- Trabajadores que no completaron la encuesta.
- trabajadores que no estén en buenas condiciones de salud afectados por lesiones osteomusculares.

3.5 Procedimiento

Se aplicó una encuesta estructurada al total de trabajadores del área de cultivo, con el propósito de obtener información sociodemográfica básica, condiciones laborales, percepción de la carga física, uso de herramientas, pausas activas, y síntomas musculoesqueléticos asociados a la jornada laboral. Esta encuesta fue diseñada para proporcionar un diagnóstico inicial de los posibles factores de riesgo ergonómico desde la perspectiva del trabajador, facilitando la identificación preliminar de condiciones adversas relacionadas con el entorno físico y organizacional del trabajo.

Posteriormente, se empleó el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka, instrumento internacionalmente validado, que permite identificar y localizar con precisión las molestias musculoesqueléticas presentes en distintas regiones anatómicas, como cuello, hombros, espalda, muñecas, entre otros. Esta herramienta fue aplicada para complementar la encuesta, permitiendo una evaluación clínica subjetiva más detallada de los trastornos musculoesqueléticos asociados a la exposición a factores disergonómicos. Su aplicación permitió establecer patrones de dolor o incomodidad en relación con la actividad desempeñada, frecuencia de aparición y grado de afectación.

Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica mediante el uso de bases de datos científicas reconocidas (como Scopus, SciELO, PubMed y Google Scholar), enfocada en literatura especializada en seguridad y salud ocupacional, riesgos ergonómicos, métodos de evaluación ergonómica (como OCRA), fisiología y fisiopatología musculoesquelética, así como estudios empíricos realizados en industrias agrícolas o florícolas tanto en Ecuador como en otros países con características similares. Esta revisión permitió sustentar teóricamente los hallazgos de campo, fortalecer el marco teórico, comparar resultados y proponer lineamientos basados en evidencia científica actual. Además, permitió contextualizar el fenómeno ergonómico dentro de un marco de salud laboral más amplio,

integrando conceptos de prevención, control de riesgos y gestión de entornos laborales seguros.

Para describir la problemática generada por los factores de riesgo ergonómicos y su relación con los trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores se realizó una revisión bibliográfica, luego se aplicó una el Cuestionario Nórdico, permitiendo identificar las condiciones laborales presentes y asociarlas con las molestias reportadas por los trabajadores, estableciendo así una conexión directa entre los riesgos ergonómicos y la aparición de sintomatología osteomuscular.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

1. Cuestionario Nórdico Kuorinka

Es una herramienta ampliamente utilizada en el ámbito de la ergonomía ocupacional y la medicina del trabajo desarrollado en la década de los años ochenta, cuando un grupo de investigadores pertenecientes al Comité Nórdico de Ergonomía, encabezado por el especialista Ilkka Kuorinka, identificó la necesidad de contar con un instrumento común que permitiera evaluar y comparar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en diferentes grupos ocupacionales, países o contextos laborales. Este cuestionario fue concebido en 1987, a través de una colaboración internacional entre investigadores de Suecia, Noruega, Dinamarca, Finlandia e Islandia, con el propósito de establecer una herramienta confiable, validada de fácil aplicación que facilita la caracterización de las dolencias musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo (González, 2021).

Desde su creación, el Cuestionario Nórdico ha sido traducido y adaptado a más de 30 idiomas y aplicado en múltiples investigaciones alrededor del mundo, lo cual evidencia su validez transcultural y su utilidad comparativa, siendo utilizado en estudios epidemiológicos en países como Colombia, Perú, Chile, Ecuador y México en sectores laborales con alta carga física como agricultura, manufactura, salud y construcción (Narváez y otros, 2025).

El cuestionario se compone de una sección general y de varias secciones específicas por segmento anatómico evaluando síntomas como dolor, molestia o adormecimiento en nueve regiones corporales en el cuello, hombros, parte superior de la espalda, parte inferior

de la espalda, codos, muñecas/manos, caderas, rodillas y tobillos/pies, mientras que la sección general permite identificar si el trabajador ha experimentado molestias musculoesqueléticas durante los últimos 12 meses y si estas molestias le han impedido realizar su trabajo habitual o si ha consultado con un médico, mientras que las secciones específicas indagan sobre la intensidad, duración, recurrencia y posible causa ocupacional de los síntomas en cada región anatómica (Fierro y otros, 2023).

Una de las principales utilidades del Cuestionario Nórdico radica en su capacidad para establecer la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en una población trabajadora determinada, lo que permite generar un perfil epidemiológico por área anatómica y tipo de actividad laboral, facilitando la priorización de acciones preventivas y correctivas, ya que permite identificar patrones de afectación relacionados con ciertos puestos de trabajo, tareas o condiciones ambientales, lo que constituye un insumo esencial para el diseño de intervenciones ergonómicas basadas en evidencia (Correa y otros, 2021).

En el campo de la ergonomía aplicada, este cuestionario es empleado como herramienta diagnóstica complementaria en evaluaciones de riesgo ergonómico, junto con métodos como REBA, RULA, OCRA o el Check List Ergonómico, siendo su aporte principal el registro de la percepción de los trabajadores sobre las molestias físicas que experimentan, lo cual contribuye a contrastar y validar los hallazgos técnicos obtenidos mediante observación directa o análisis biomecánico, lo que permite una comprensión más completa de los factores que inciden en la salud musculoesquelética de los trabajadores (Avila y otros, 2023).

Este se puede aplicar de forma autogestionada (autorreporte) o a través de entrevistas estructuradas, teniendo un carácter sencillo, con preguntas cerradas tipo sí/no y diagramas anatómicos, facilita su comprensión incluso por trabajadores con bajos niveles de escolaridad, lo que resulta idóneo para estudios longitudinales o comparativos en los que se requiere evaluar la evolución de los síntomas a lo largo del tiempo o contrastar entre distintas áreas o ciclos productivos (Javier & Escalante, 2023).

Su rol se basa en la aplicación periódica permite identificar casos sospechosos de trastornos musculoesqueléticos, derivarlos a evaluación médica especializada, y establecer

planes de acción enfocados en la rehabilitación, el cambio de puesto o la reubicación laboral, por lo que la información recogida a través del cuestionario puede alimentar los registros del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), especialmente en los apartados de evaluación de riesgos, notificación de enfermedades relacionadas con el trabajo y planes de mejora continua (Cisneros y otros, 2024).

Los resultados del Cuestionario Nórdico permiten generar reportes estadísticos sobre la distribución de síntomas por sexo, edad, área anatómica, turno o antigüedad laboral, lo cual facilita la toma de decisiones gerenciales lo que se utiliza para justificar inversiones en mejoras ergonómicas, capacitación preventiva o rediseño de procesos. En algunos casos, las entidades de salud ocupacional y las aseguradoras de riesgos laborales solicitan esta información como parte del seguimiento a planes de intervención en empresas con alta siniestralidad o presencia de enfermedades profesionales (Fierro y otros, 2023).

Aunque el Cuestionario Nórdico no reemplaza una evaluación médica clínica, sí constituye una herramienta confiable y validada para detectar precozmente situaciones de riesgo, establecer correlaciones con factores ocupacionales, y diseñar intervenciones con base en las necesidades reales de los trabajadores. Su aplicación no implica un diagnóstico, sino una aproximación sistemática al estado de salud musculoesquelética de una población trabajadora, lo cual resulta esencial para cualquier empresa que desee mantener una fuerza laboral saludable, productiva y comprometida (Correa y otros, 2021).

En la industria florícola, donde predominan actividades manuales, posturas mantenidas, manipulación de cargas y movimientos repetitivos, la implementación del Cuestionario Nórdico permite establecer un mapa claro de los segmentos corporales más afectados, así como de los grupos de trabajadores más vulnerables lo que posibilita el diseño de estrategias específicas de prevención como pausas activas, rotación de tareas, rediseño de herramientas, adaptación de superficies de trabajo o programas de acondicionamiento físico laboral.

. Su valor radica no solo en la sistematización de la información recolectada, sino también en su capacidad de sensibilizar a los trabajadores y a los empleadores sobre la importancia de la ergonomía y la prevención de los trastornos musculoesqueléticos. La

aplicación correcta y periódica de este instrumento fortalece la cultura de autocuidado, mejora los procesos de vigilancia en salud ocupacional y contribuye a la sostenibilidad de las condiciones laborales en sectores productivos de alta exigencia física.

2. Metodología para la evaluación del riesgo ergonómico en la población de estudio.

MÉTODO OCRA CHECK LIST

El método OCRA Check List es una herramienta de evaluación ergonómica diseñada para identificar el nivel de exposición a movimientos repetitivos en miembros superiores durante las actividades laborales analizando factores como la frecuencia de acción, fuerza ejercida, postura adoptada, tiempo de recuperación y otros elementos agravantes, asignando un puntaje que permite clasificar el nivel de riesgo en bajo, medio, alto o muy alto. Es por ello que su aplicación facilita la detección temprana de condiciones laborales que podrían derivar en trastornos musculoesqueléticos, especialmente en manos, muñecas, codos y hombros (Clark & Contreras, 2023).

Este método es ampliamente utilizado para la evaluación de riesgos ergonómicos relacionados con movimientos repetitivos de los miembros superiores por lo que su origen se remonta a los años noventa, cuando un grupo de investigadores italianos liderado por Enrico Occhipinti, médico especializado en medicina del trabajo, desarrolló esta metodología en el marco del Instituto de Medicina del Trabajo de la Universidad de Milán, siendo su finalidad contar con un instrumento semicuantitativo que permitiera evaluar de forma objetiva la exposición a tareas repetitivas, considerando múltiples variables biomecánicas y organizativas (López y otros, 2024).

Este método surgió como respuesta a la necesidad de una herramienta más detallada que complementara los enfoques observacionales existentes, como REBA o RULA, y que se centrara específicamente en los riesgos derivados de la repetitividad, factor de riesgo clave en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (TME) en extremidades superiores, siendo su primera versión publicada en 1998 y, desde entonces, ha sido adoptada por numerosas organizaciones internacionales y adaptada a las normativas de distintos países, mientras que en 2001, el método fue reconocido oficialmente por la ISO 11228-3 y la EN 1005-5, normas

europeas que lo validaron como técnica de referencia para la evaluación de tareas repetitivas en ambientes laborales (López y otros, 2024).

La versión OCRA Check List, más simplificada que la versión analítica completa, fue diseñada para ser utilizada por profesionales no expertos en ergonomía, como técnicos de seguridad y salud ocupacional o supervisores de planta ya que a pesar de su carácter simplificado, mantiene un alto nivel de confiabilidad y ha demostrado ser efectiva en la detección precoz de riesgos, especialmente en industrias donde se realizan tareas manuales cíclicas, como la floricultura, la manufactura, el ensamblaje, el procesamiento de alimentos y la producción textil (Túa & Cabrera, 2024).

Este método se basa en el cálculo de un índice de exposición, que se obtiene a partir de la comparación entre la frecuencia real de acciones repetitivas realizadas en un ciclo de trabajo y la frecuencia teórica aceptable según los estándares internacionales, modificándose de acuerdo a diferentes factores correctores que incluyen: fuerza ejercida, postura, recuperación insuficiente, presencia de acciones complementarias, duración de la exposición diaria, uso de guantes y presencia de condiciones organizativas inadecuadas. Cada uno de estos factores es evaluado mediante observación directa, medición del tiempo de ciclo y análisis de la tarea ya que, al finalizar, el índice OCRA permite clasificar el nivel de riesgo como aceptable, moderado, alto o muy alto, lo cual facilita la toma de decisiones en cuanto a intervención (Zea y otros, 2022).

La estructura operativa del OCRA Check List incluye una serie de ítems que guían al evaluador en la identificación de:

- Número de acciones técnicas por minuto.
- Nivel de fuerza muscular requerida.
- Postura adoptada por hombros, brazos, codos y muñecas.
- Tiempo efectivo de recuperación en el turno laboral.
- Tareas adicionales o movimientos complementarios no relacionados con el proceso principal.

- Duración total de la exposición diaria.
- Interferencia de guantes o indumentaria.
- Condiciones organizativas adversas (rotación insuficiente, pausas inadecuadas, presión de tiempo) (Flores y otros, 2023).

Cada uno de estos elementos recibe una puntuación específica que, sumada al cálculo base del índice, permite obtener una evaluación cuantitativa del riesgo ergonómico, por lo cual, por su grado de detalle, ha sido incorporada como parte de estudios de vigilancia epidemiológica, auditorías internas en seguridad y salud ocupacional, y como herramienta clave en el rediseño de procesos productivos (Cevallos & Cantos, 2023).

En las florícolas dada su exigencia en labores debido a la naturaleza repetitiva de actividades como el corte de flor, colocación de capuchones, alineamiento de tallos, escarificación y deshierbe, tareas que suelen ejecutarse con alta frecuencia y posturas forzadas, permitiendo detectar aquellas actividades en las que la exposición supera los límites aceptables, por ende, deben ser objeto de intervenciones preventivas ya que en los procesos de selección y empaque de flores, donde las trabajadoras repiten cientos de movimientos de muñeca y mano por hora, el método OCRA permite establecer con precisión el nivel de riesgo al que están expuestas justificando la implementación de mejoras ergonómicas.

Este método aporta un valor significativo al diagnóstico y seguimiento de riesgos musculoesqueléticos, ya que permite relacionar directamente las condiciones del puesto de trabajo con las dolencias reportadas por los trabajadores lo que posibilita el monitoreo de mejoras implementadas, al comparar evaluaciones iniciales con evaluaciones posteriores a los cambios en el diseño de la tarea o el puesto siendo utilizado como criterio técnico en la reubicación laboral de trabajadores con limitaciones funcionales (Salazar & Díaz, 2021).

Una de las ventajas más destacables del método OCRA Check List es que promueve un análisis detallado y objetivo sin requerir equipamiento costoso. Su aplicación puede realizarse con cronómetro, formularios impresos y observación directa, lo cual lo convierte en una herramienta accesible para empresas pequeñas o medianas que no disponen de un departamento ergonómico especializado. A su vez, su diseño permite que el personal técnico,

una vez capacitado, realice evaluaciones periódicas para mantener un seguimiento constante del estado ergonómico de la empresa.

En el ámbito normativo, el OCRA Check List se encuentra alineado con las exigencias de las normas ISO 11228-3 y EN 1005-5, así como con lineamientos de instituciones nacionales como el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) en España y la NIOSH en Estados Unidos, que reconocen su validez como herramienta para evaluación del riesgo por movimientos repetitivos. En América Latina, algunos países han comenzado a integrarlo en sus normativas internas, especialmente en sectores agrícolas, industriales y de manufactura ligera.

En cuanto a sus limitaciones, el método requiere que las actividades observadas tengan un ciclo definido y repetitivo, por lo que no es aplicable en trabajos altamente variables o creativos, lo que exige cierta capacitación para identificar adecuadamente las acciones técnicas y estimar la fuerza ejercida, lo cual puede generar subjetividad si el evaluador no tiene experiencia por lo que estas limitaciones pueden mitigarse mediante entrenamientos adecuados y revisión por pares (Fierro y otros, 2023).

Este método representa una herramienta robusta, práctica y científicamente validada para la evaluación de riesgos ergonómicos derivados de movimientos repetitivos en extremidades superiores permitiendo identificar con precisión los niveles de exposición al riesgo, establecer prioridades de intervención, justificar decisiones organizativas y fortalecer los sistemas de vigilancia en salud ocupacional. En sectores como el florícola, donde las tareas repetitivas son inherentes al proceso productivo, este método se convierte en un insumo clave para la mejora continua de las condiciones laborales y la reducción de la incidencia de trastornos musculoesqueléticos.

En la investigación se lo aplicó mediante la observación directa de los trabajadores en sus actividades diarias, asignando puntajes a las posturas y movimientos de las extremidades superiores, permitiendo identificar los niveles de riesgo así como determinar qué intervenciones ergonómicas son necesarias para prevenir el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos, proponiendo mejoras en los diseños de estaciones de trabajo o en las técnicas empleadas por los empleados para reducir el impacto en su salud.

3.7 Técnicas de análisis de datos

Para describir la problemática generada por los factores de riesgo ergonómicos y su relación con los trastornos musculoesqueléticos se utilizó el análisis de frecuencias, así como porcentajes permitiendo organizar y presentar los datos obtenidos en el Cuestionario Nórdico identificando patrones de riesgo de igual forma que los segmentos de trabajadores más afectados por las condiciones ergonómicas inadecuadas.

Para determinar el nivel de los factores de riesgo ergonómicos y su influencia en los trastornos musculoesqueléticos se aplicó un análisis comparativo entre los resultados del método OCRA y los síntomas reportados, empleando tablas de doble entrada para observar la relación entre los niveles de riesgo ergonómico detectados y la presencia o ausencia de sintomatología musculoesquelética.

Para caracterizar las patologías musculoesqueléticas más prevalentes derivadas de la valoración realizada, se utilizó la técnica de distribución de frecuencias simples, permitiendo clasificar las dolencias más comunes, asociando la región corporal afectada con el número de trabajadores que presentaron síntomas, facilitando así la priorización de intervenciones de salud ocupacional.

Para el control jerárquico del riesgo ergonómico, se aplicó un análisis de categorización de riesgos donde factores detectados fueron organizados por niveles de severidad de exposición, lo cual permitió definir jerárquicamente las áreas prioritarias de intervención, lo que sirve como base para proponer medidas correctivas orientadas a reducir de manera progresiva los riesgos identificados.

3.8 Consideraciones éticas

Este trabajo cumple con las siguientes consideraciones bioéticas:

Justicia: aquella que garantiza que las personas tengan derecho a un régimen que los defienda o los represente.

Autonomía: se basa en el hecho de que cada persona es única, incluso en la toma de decisiones y, por lo cual sus derechos no pueden ser afectados, teniendo la capacidad de elegir sus propias opciones basándose en su nivel de conciencia y aprendizaje.

Beneficencia: la acción de prevenir y evitar hacer el daño, de realizar el bien; e incluso considerar las necesidades de otros por encima de los propios intereses de la persona que realiza la investigación; realizando el bien para ellos.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente sección expone los resultados obtenidos mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico y el Método OCRA Check List en los trabajadores de la florícola DENMAR S.A. DANIELA para lo cual se presentan los hallazgos relacionados con la sintomatología musculoesquelética de mayor frecuencia así como los niveles de riesgo ergonómico derivados de la repetitividad en los movimientos de las extremidades superiores, permitiendo identificar las zonas corporales más afectadas, los factores de riesgo y las prioridades para la implementación de medidas correctivas en el entorno laboral.

4.1 Resultados

4.1.1. Evaluación de trastornos musculo esqueléticos

Para determinar la sintomatología musculoesquelética presente en los trabajadores y su relación con los factores de riesgo ergonómicos, se aplicó el Cuestionario Nórdico de Kuorinka a los trabajadores de la florícola DENMAR S.A. DANIELA, respetando el principio de anonimato y mediante la obtención del consentimiento informado de los participantes. Esta herramienta permitió identificar las principales molestias físicas asociadas a las condiciones laborales, obteniéndose los siguientes resultados:

Cada sección de la encuesta fue tabulada obteniéndose los siguientes resultados.

Sección 1 del cuestionario Nórdico

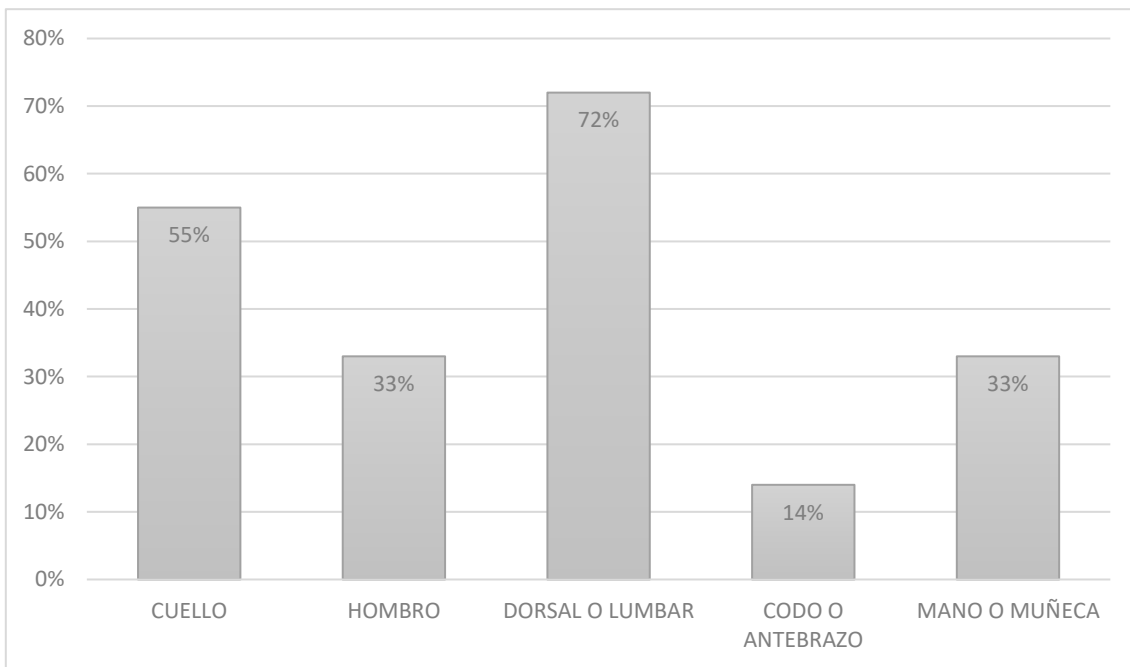
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, discomfort) en:

Tabla 3. Clasificación por zonas del cuerpo que presentaron molestias en los trabajadores de la florícola (Ibarrache, 2022).

ZONAS	NÚMERO	PORCENTAJE
Dorsal o lumbar	68	72%
Cuello	52	55%

Hombro	31	33%
Mano o muñeca	31	33%
Codo o antebrazo	13	14%

Figura 4. Sección 1 del cuestionario Nórdico Check List: Zonas del cuerpo que presentaron molestias. (Ibarrache, 2022).



Interpretación

El resultado obtenido en la figura muestra que un 72% de los trabajadores del área de cultivo de la florícola Denmar S.A. Daniela reportaron molestias en la zona dorsal o lumbar, lo que representa el valor más elevado entre las regiones corporales evaluadas lo cual refleja un nivel considerable de exposición a posturas forzadas y prolongadas de flexión de tronco, una condición habitual en labores agrícolas como deshierbe, escarificación, cosecha y riego, donde los operarios permanecen encorvados por extensos periodos, poniendo en evidencia una relación directa con el problema planteado en el estudio, ya que confirma que los trabajadores están sometidos a riesgos ergonómicos significativos que repercuten en su salud musculoesquelética, especialmente en la zona lumbar.

Por su parte, el 55% de los encuestados señaló molestias en el cuello, lo que indica un patrón de tensión cervical posiblemente asociado a tareas que exigen mantener la cabeza inclinada hacia abajo, como la revisión de tallos, clasificación de flor o manipulación de plantas pequeñas en invernaderos, lo que refuerza la hipótesis de que la dinámica operativa de la empresa expone a sus colaboradores a condiciones ergonómicas desfavorables, lo cual compromete su bienestar y productividad a mediano plazo.

El 33% de molestias en hombros y manos o muñecas, respectivamente, representa una carga física derivada de movimientos repetitivos de los miembros superiores, especialmente en acciones como el embolsado de capuchones, la selección manual de flores, el encintado de tallos o el uso de herramientas sin diseño ergonómico, situación que coincide con las características del problema detectado en la florícola, donde las actividades repetitivas sin rotación adecuada de tareas contribuyen a la aparición de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores.

Un 14% de los trabajadores indicó dolor en codo o antebrazo, una cifra menor en comparación con las demás zonas, pero que no deja de ser relevante, ya que puede asociarse a movimientos de extensión y flexión repetida, así como al uso de herramientas lo que confirma que la exposición a riesgos ergonómicos está presente en todo el cuerpo y no se limita a una sola región anatómica.

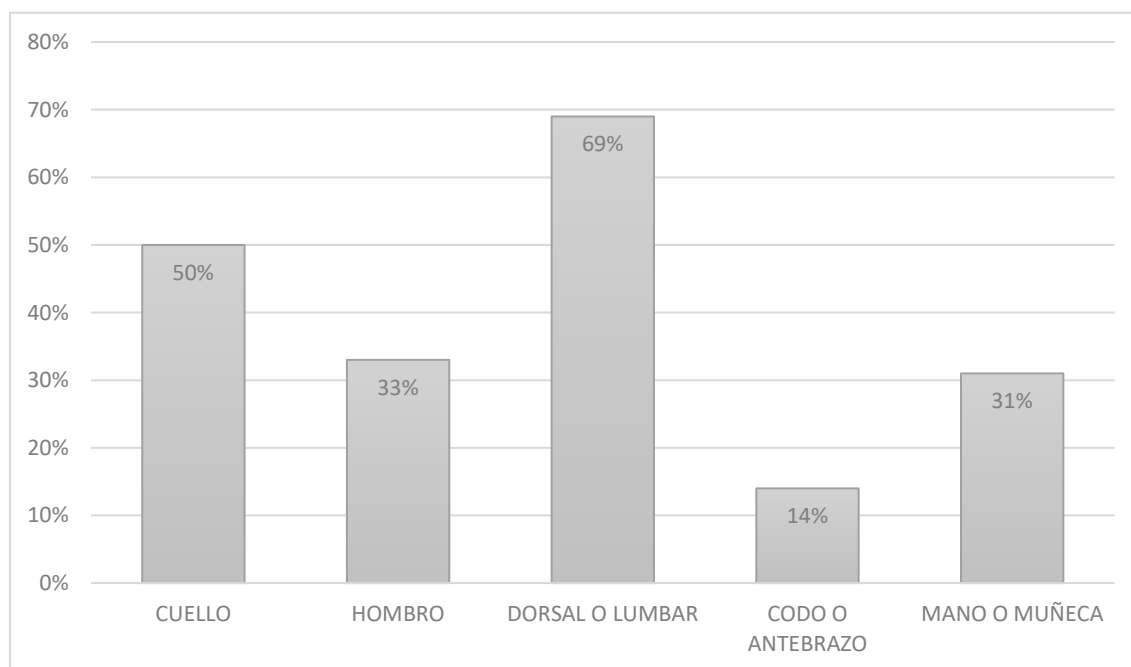
Estos resultados respaldan el planteamiento del problema del estudio al demostrar que la sintomatología musculoesquelética en los trabajadores de cultivo de Denmar S.A. Daniela tiene una correlación directa con las condiciones laborales actuales, donde predominan los movimientos repetitivos, las posturas forzadas y la carga física mal distribuida por lo cual se justifica la necesidad de implementar medidas de prevención y rediseño ergonómico en la organización.

¿En algún momento durante los últimos 12 meses ha tenido impedimento para hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) debido a sus molestias?

Tabla 4. Sección 2 del cuestionario Nórdico Check List. de la florícola que presentaron molestias en su cuerpo en los últimos 12 meses (Ibarrache, 2022).

ZONAS	NÚMERO	PORCENTAJE
Dorsal o lumbar	66	69%
Cuello	48	50%
Hombro	31	33%
Mano o muñeca	30	31%
Codo o antebrazo	13	14%

Figura 5. Sección 2 del cuestionario Nórdico Check List. Trabajadores que exhibieron molestias en los últimos 12 meses.



Interpretación

Los datos revelan que un 69% de los trabajadores manifestó haber tenido molestias en la zona dorsal o lumbar durante los últimos 12 meses que les impidieron cumplir con normalidad sus actividades laborales o domésticas ya que la alta carga física acumulada en la región lumbar, lo que se vincula con las características del trabajo agrícola en cultivo, donde predominan posturas de flexión sostenida del tronco, movimientos de carga manual y

ausencia de pausas activas por lo que la persistencia de esta sintomatología en el tiempo sugiere un deterioro progresivo en la salud musculoesquelética de los trabajadores expuestos, dejando en evidencia que las condiciones ergonómicas actuales no son sostenibles ni seguras.

El 50% de los encuestados refirió molestias en el cuello con afectación funcional, lo cual indica que los movimientos repetitivos en posición inclinada o fija, así como la vigilancia visual prolongada en tareas como desyembre o selección de flor, generan impactos considerables en la región cervical lo que corrobora que las condiciones laborales en el cultivo no solo están provocando incomodidad transitoria, sino que están interfiriendo directamente con la capacidad de desempeño diario de los empleados.

El 33% de los trabajadores reportó limitaciones funcionales relacionadas con molestias en los hombros, lo cual puede estar asociado a levantamientos reiterados de brazos, manipulaciones por encima del nivel del hombro, o uso constante de herramientas sin adecuación ergonómica, lo cual coincide con los resultados previos y fortalece el argumento de que las exigencias físicas impuestas por la labor en invernaderos o campos abiertos están generando efectos acumulativos perjudiciales en las articulaciones superiores.

En cuanto a las molestias en manos o muñecas, un 31% indicó haber experimentado limitaciones derivadas de dolores en estas zonas, probablemente como consecuencia de la repetición de tareas como embolsar, podar o alinear tallos, que demandan movimientos pequeños, repetitivos y con carga mecánica constante poniendo en alerta sobre la existencia de microtraumatismos acumulativos que, si no se controlan, pueden evolucionar a lesiones incapacitantes.

Aunque el 14% indicó molestias en codos o antebrazos, esta proporción, aunque menor, no debe ser minimizada ya que la afectación de estas zonas puede obedecer al uso continuo de herramientas manuales o a sobrecarga por posiciones mantenidas en tareas como el barrido, aplicación de químicos o manipulación de sustratos, y representa un indicador adicional de riesgo que refuerza la necesidad de rediseño ergonómico en los puestos.

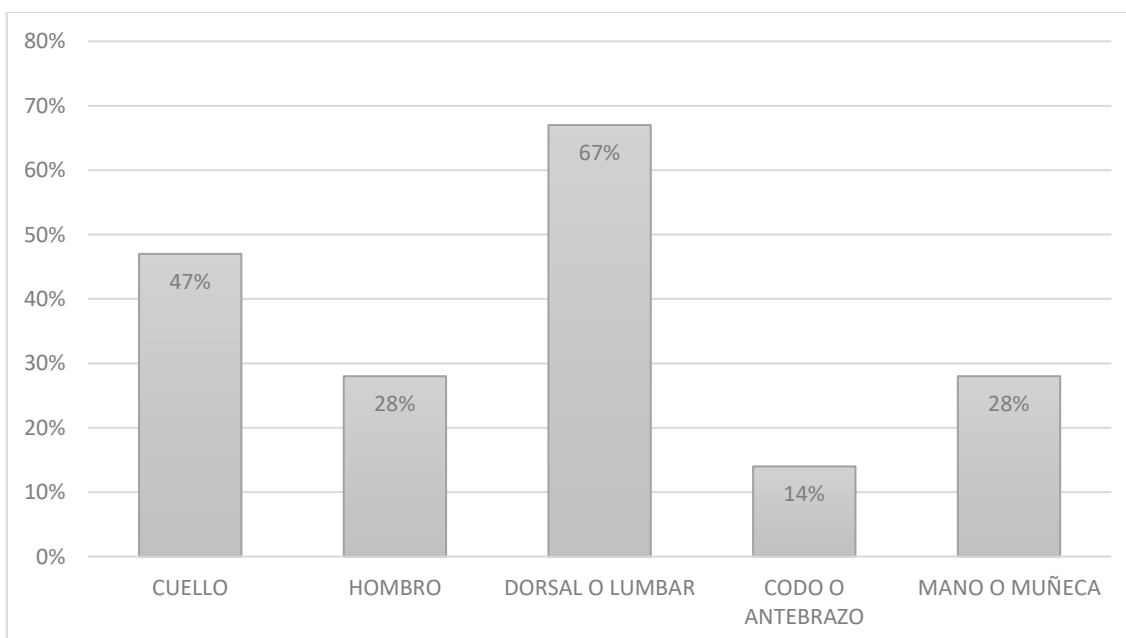
Los resultados de esta sección del cuestionario evidencian que una parte importante de los trabajadores no solo ha desarrollado molestias musculoesqueléticas, sino que estas han sido de tal intensidad o duración que han limitado su desempeño en actividades cotidianas, dada la existencia de un problema ergonómico estructural en el área de cultivo, donde la carga física no está siendo compensada adecuadamente ni mitigada con medidas preventivas, afectando de forma directa la calidad de vida y la salud ocupacional del personal.

¿Ha tenido problemas en cualquier momento de estos últimos 7 días?

Tabla 5. Sección 3 del cuestionario Nórdico Check List. Trabajadores de la florícola que presentaron molestias en los últimos 7 días previos (Ibarrache, 2022).

ZONAS	NÚMERO	PORCENTAJE
Dorsal o lumbar	64	67%
Cuello	45	47%
Hombro	27	28%
Mano o muñeca	27	28%
Codo o antebrazo	13	14%

Figura 6. Sección 3 del cuestionario Nórdico Check List. Trabajadores con molestias 7 días previos a la encuesta.



Interpretación

El resultado más destacado muestra que el 67% de los trabajadores experimentó molestias en la zona dorsal o lumbar durante los siete días previos a la encuesta, lo cual indica la persistencia y frecuencia de los síntomas musculoesqueléticos en esa región, lo que evidencia que las condiciones ergonómicas del área de cultivo no solo han generado afecciones crónicas, sino que continúan provocando molestias agudas en el corto plazo, ya que las posturas forzadas y mantenidas, como agacharse por largos periodos o realizar torsiones del tronco, constituyen un riesgo constante que repercute de forma inmediata en la salud del trabajador, siendo esta la zona más afectada del sistema musculoesquelético.

Por otro lado, el 47% de los encuestados reportó haber sentido molestias recientes en el cuello, una cifra que, aunque menor que en las secciones anteriores, sigue siendo relevante por la cercanía temporal de la molestia, por lo que la exigencia visual constante, la inclinación prolongada de la cabeza y la falta de movilidad activa generan sobrecargas estáticas en la región cervical, factores presentes en actividades rutinarias del cultivo como la poda, el monitoreo fitosanitario o la clasificación de flor, donde la posición del cuello se mantiene fija o tensionada por periodos prolongados.

El 28% de los trabajadores presentó molestias recientes en el hombro, una disminución leve respecto a los 12 meses previos, pero que no puede interpretarse como una mejora, ya que puede estar relacionada con la variabilidad de las tareas asignadas en la semana de referencia, no obstante, la reiteración de este valor en distintas zonas como los hombros y muñecas apunta a una acumulación de esfuerzo en la parte superior del cuerpo, probablemente relacionada con movimientos repetitivos y manipulación de herramientas sin adaptación ergonómica.

En cuanto a las molestias en manos o muñecas, el mismo 28% de trabajadores manifestó haberlas experimentado recientemente, lo que refuerza la hipótesis de una sobreutilización de los músculos y articulaciones de las extremidades superiores, ya que la precisión requerida en la manipulación de tallos, el uso continuo de tijeras o elementos de corte dado que la falta de descanso articular adecuado están generando impactos que afectan

al trabajador incluso fuera del contexto de acumulación a largo plazo, como se evidencia al presentarse en tan solo una semana.

De igual forma, el 14% de los encuestados indicó haber tenido molestias en el codo o antebrazo en los últimos siete días, una cifra que se mantiene constante en comparación con las otras secciones del cuestionario, aunque este porcentaje es el menor del conjunto, su presencia constante refuerza la necesidad de intervenir de forma preventiva sobre todas las articulaciones involucradas en las tareas del cultivo, ya que el mantenimiento de esta sintomatología en el tiempo puede derivar en lesiones mayores.

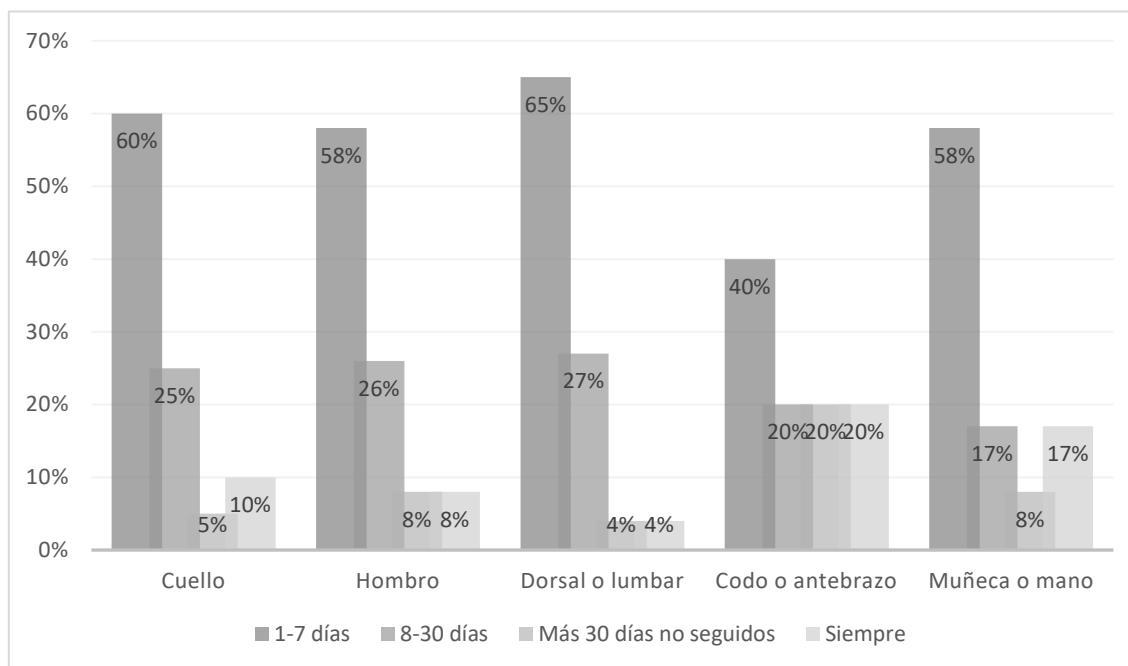
Estos datos reflejan que los síntomas musculoesqueléticos continúan activos incluso en el corto plazo, confirmando la exposición continua a factores de riesgo ergonómico en el área de cultivo de la florícola Denmar Daniela ya que las molestias recientes indican una carga física elevada y reiterativa, sin evidencia de recuperación funcional entre jornadas, por lo que es preciso implementar estrategias de mejora ergonómica y seguimiento médico constante, ya que los efectos sobre la salud de los trabajadores son persistentes y repercuten directamente en su rendimiento y bienestar.

¿Alguna vez ha tenido problemas en la parte en alguna parte de su cuerpo (molestias, dolor o discomfort)?

Tabla 6. Sección 4 del cuestionario Nórdico Checklist. División de los empleados encuestados de la florícola que presentaron molestias en su cuerpo en los últimos 12 meses según rango de tiempo (Ibarrache, 2022).

TIEMPO	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
1-7 DÍAS	31	18	44	5	18
8-30 DÍAS	13	8	18	3	5
MÁS 30 DÍAS SEGUIDOS	3	3	3	3	3
SIEMPRE	5	3	3	3	5
TOTAL	52	32	68	14	31

Figura 7. Sección 2 del cuestionario Nórdico Check List. División de empleados con molestias en los últimos 12 meses de acuerdo con rango de tiempo.



Interpretación

Los datos evidencian que una proporción considerable de trabajadores ha experimentado molestias persistentes en las distintas zonas anatómicas, siendo más notoria la incidencia de síntomas durante los primeros 7 días de cada episodio, este patrón se observa de manera especialmente marcada en tres zonas: dorsal o lumbar (65%), cuello (60%) y muñeca o mano (58%), lo que refleja una exposición constante a cargas físicas elevadas en estas áreas, por lo que esta alta frecuencia de síntomas en tan corto plazo confirma que las tareas propias del área de cultivo exigen movimientos repetitivos y posturas mantenidas, sin tiempos adecuados de recuperación fisiológica ya que la naturaleza intensiva de las actividades, como deshierbe, poda, clasificación manual y cosecha, implica flexión continua de tronco, fuerza manual sostenida y precisión repetitiva, lo cual recae directamente en las zonas mencionadas.

En el caso de los hombros, un 58% presentó molestias en periodos de 1 a 7 días, seguido de un 26% que experimentó síntomas entre 8 y 30 días lo que indica que, aunque los síntomas en esta región también son frecuentes, tienden a durar más tiempo en algunos

trabajadores, posiblemente debido a tareas como la elevación de brazos al colocar estructuras de soporte o manipular plantas a distintas alturas, que imponen una carga sobre la articulación del hombro evidenciando un deterioro progresivo que se cronifica en función de la repetición de tareas sin ajuste ergonómico ni pausas activas.

Respecto al codo o antebrazo, el comportamiento es más homogéneo en cuanto a duración: 40% en 1-7 días, pero también con un 20% sostenido en los tres rangos siguientes (8-30 días, más de 30 días no seguidos y siempre), lo que sugiere que los síntomas en esta zona se manifiestan de forma más variable entre los trabajadores, dependiendo de la herramienta utilizada (tijeras, cuchillas, palas) y de la técnica aplicada, por lo que en muchos casos, la falta de rotación de tareas y el uso continuo de herramientas sin diseño ergonómico favorecen la aparición de epicondilitis u otros trastornos de sobreuso, cuya progresión es menos uniforme, pero igualmente perjudicial.

En cuanto a la zona muñeca o mano, además del 58% con molestias en la última semana, se observa un 17% que refiere síntomas permanentes. Esto tiene una explicación directa en la realidad operativa de Denmar Daniela S.A., ya que gran parte de las actividades de cultivo implican uso intensivo de pinzas manuales, fuerza de prensión, cortes continuos y manipulación repetida de tallos o tierra, ya que la acumulación de microtraumas sin un rediseño de las tareas o pausas regulares está generando trastornos musculoesqueléticos de tipo crónico, como el síndrome del túnel carpiano, que afecta la funcionalidad permanente de los trabajadores.

La región dorsal o lumbar, además de ser la más afectada en los tres análisis anteriores, aquí se mantiene como la zona con mayor cantidad de casos recientes (65%) y también con valores sostenidos en el tiempo (27% en 8-30 días y 4% en periodos prolongados), lo que refleja fielmente el impacto ergonómico de la actividad de cultivo, donde las posturas de flexión prolongada del tronco, los desplazamientos con carga y la ausencia de apoyos para la espalda están generando lesiones de carácter agudo y crónico, que no encuentran solución ni reposo dentro de la jornada laboral.

Los resultados de esta sección del cuestionario revelan que la frecuencia de molestias musculoesqueléticas en Denmar Daniela S.A. no es aleatoria, sino directamente relacionada

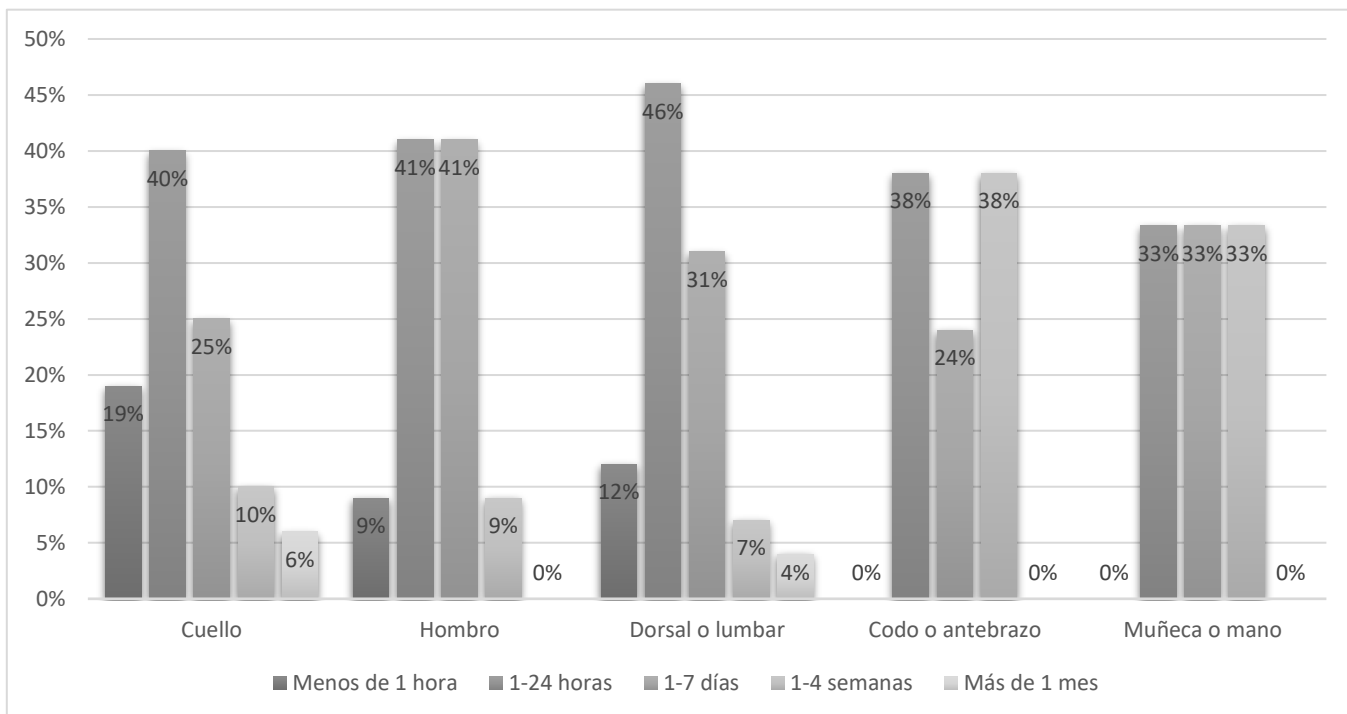
con el tipo de tareas que se ejecutan en el área de cultivo, la intensidad de la jornada, la falta de rotación de puestos, la carencia de adaptación ergonómica de herramientas y la inexistencia de pausas compensatorias ya que este entorno genera síntomas que aparecen rápidamente y, en muchos casos, evolucionan hacia afecciones permanentes, lo cual compromete la salud del trabajador y su continuidad en el puesto.

¿Cuánto dura cada episodio?

Tabla 7. Sección 5 del cuestionario Nórdico Check List. Molestias según el rango de duración del episodio en empleados encuestados de la florícola

Tiempo	Menos de 1 hora	1-24 Horas	1-7 días	1-4 Semanas	Más de 1 mes	TOTAL
Cuello	10	21	13	5	3	52
Hombro	3	13	13	3	0	32
Dorsal o lumbar	8	31	21	5	3	68
Codo o Antebrazo	0	5	3	5	0	13
Muñeca o mano	0	10	10	10	0	30

Figura 8. Sección 2 del cuestionario Nórdico Check List. Molestias de acuerdo con el rango de duración del episodio en empleados de la florícola (Ibarrache, 2022).



Interpretación

El análisis por duración de los episodios muestra que las molestias más prolongadas corresponden a la zona dorsal o lumbar, donde el 46% de los trabajadores manifestó síntomas que duraron entre 1 a 7 días, seguido por 31% con molestias de 1 a 24 horas y 12% de menos de una hora. Esta alta frecuencia en el rango de varios días refleja la sobrecarga sostenida que representa el trabajo de flexión continua del tronco, una acción cotidiana durante el deshierbe, poda o manipulación de plantas, sin espacios para recuperación muscular mientras que, en esta misma región, aunque en menor proporción, el 7% presentó síntomas de una a cuatro semanas, lo que indica progresión hacia cuadros subagudos por ausencia de atención médica oportuna.

En segundo lugar, de prevalencia se ubican el cuello y el hombro, ambos con 40% de trabajadores que reportaron síntomas de 1 a 7 días ya que en el cuello, este resultado está relacionado con posturas inestables mantenidas al observar de cerca las plantas o al mantener la cabeza inclinada durante largos periodos, mientras que en los hombros, los síntomas se derivan de actividades como colocación de soportes, raleo o manipulación de materiales por encima del nivel de los hombros, lo cual genera compresión y esfuerzo repetido en la articulación. En estas zonas también destacan porcentajes importantes de molestias de 1 a 24 horas (25% en cuello y 41% en hombro), lo que sugiere que los episodios aparecen de forma rápida tras exposiciones intensas o jornadas con esfuerzo sostenido.

Respecto al codo o antebrazo, 38% de los trabajadores indicaron molestias de entre 1 a 7 días, y otro 38% reportó síntomas de 1 a 24 horas, lo cual refleja que esta zona está expuesta tanto a sobrecargas agudas como a acumulaciones de esfuerzo durante la jornada, por lo que esto es congruente con el uso repetitivo de herramientas de corte manual como tijeras, que no solo requieren fuerza de prensión, sino también movimientos rápidos y repetitivos, ya que la ausencia de rotación de actividades agrava la situación, promoviendo la instalación de lesiones por sobreuso.

Por último, se encuentra la muñeca o mano, con una distribución particular: 33% de los trabajadores presentaron molestias en los tres rangos de duración más significativos (1 a 24 horas, 1 a 7 días y 1 a 4 semanas). Esta uniformidad refleja que los trastornos en esta región se desarrollan de forma variable, según el tipo de herramienta empleada, el nivel de

repetición y la fuerza utilizada, ya que la alta prevalencia en periodos más prolongados sugiere que muchos de los trabajadores han comenzado a experimentar síntomas crónicos, posiblemente vinculados con neuropatías compresivas o tendinitis, propias de actividades manuales exigentes sin protección ni rediseño ergonómico.

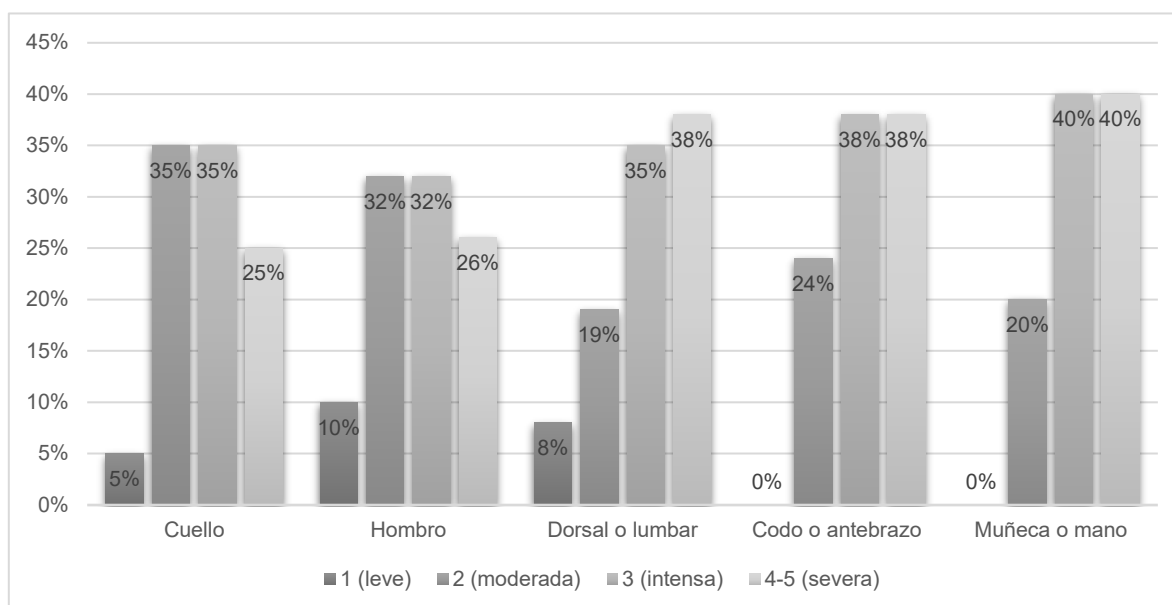
Este análisis permite afirmar que en la florícola Denmar Daniela S.A., las molestias musculoesqueléticas no solo se presentan con alta frecuencia, sino que tienden a mantenerse por varios días o semanas, afectando la productividad del trabajador y su salud física general, ya que el orden de afectación por duración de los síntomas está encabezado por la zona dorsal/lumbar, seguida por cuello, hombros, codo/antebrazo y muñeca/mano, reflejando claramente las demandas físicas impuestas por las tareas agrícolas en el área de cultivo, la deficiencia en pausas activas, el uso continuo de herramientas manuales y la falta de ergonomía en el diseño del trabajo.

Póngales notas a sus molestias entre 0 (sin molestia) y 5(molestia severa)

Tabla 8. Sección 5 del cuestionario Nórdico Check List. Intensidad de las Molestias de acuerdo con el rango de duración del episodio en empleados de la florícola

Molestia	1 (leve)	2 (moderada)	3 (intensa)	4-5 (severa)	Total
Cuello	3	18	18	13	52
Hombro	3	10	10	8	31
Dorsal o lumbar	5	13	24	26	68
Codo o Antebrazo	0	3	5	5	13
Muñeca o mano	0	6	12	12	30

Figura 9. Sección 5 del cuestionario Nórdico Check List. Intensidad de molestias de acuerdo con el rango de duración del episodio en empleados de la florícola



Interpretación

Los resultados evidencian una alta proporción de molestias musculoesqueléticas intensas y severas en distintas zonas corporales. La muñeca o mano presenta los valores más elevados, con 40% de trabajadores que calificaron su dolor como severo (niveles 4-5), seguido de otro 40% que reportó intensidad intensa (nivel 3). Esta región se ve fuertemente comprometida por las tareas repetitivas de manipulación de plantas, corte y poda, las cuales requieren movimientos forzados y sostenidos de la articulación. Pese a esta elevada incidencia, el tratamiento ofrecido en la empresa se limita principalmente a la entrega de analgésicos o antiinflamatorios orales, sin intervenciones fisioterapéuticas o derivación especializada, lo cual genera una cronificación del malestar por falta de abordaje multidisciplinario.

Le sigue en severidad la zona del codo o antebrazo, donde 38% reportó dolor severo y 38% dolor intenso, lo que representa una carga significativa para una articulación que participa activamente en actividades de presión, torsión y corte con herramientas manuales. Sin embargo, los reportes indican que la atención médica se reduce a incapacidad de uno a dos días y recomendaciones generales de reposo, sin estudios clínicos que confirmen lesiones

(como tendinitis o epicondilitis), ni seguimiento funcional ya que la falta de acciones terapéuticas específicas debilita el proceso de recuperación y favorece la recaída ante la reincorporación inmediata al mismo puesto.

En el caso de la zona dorsal o lumbar, el 38% también indicó dolor severo, y otro 35% señaló intensidad intensa, lo que representa el mayor foco de dolor persistente, en línea con los altos niveles de sobrecarga física por posturas encorvadas, levantamiento de peso y ausencia de pausas activas. A pesar de ello, la gestión médica se limita a prescripción farmacológica y ocasional recomendación de ejercicios de estiramiento, sin ejecución supervisada ni sesiones terapéuticas adaptadas por lo que esta limitada intervención deja sin atender el componente ergonómico de la lesión, manteniendo la exposición a factores de riesgo sin corrección en el entorno de trabajo.

En las zonas del hombro y el cuello, los niveles intensos alcanzan respectivamente 32% y 35%, con un 26% en hombro y 25% en cuello que refieren dolor severo, por lo que estos porcentajes muestran que la carga biomecánica no se restringe a la zona baja de la espalda, sino que compromete el eje cervical y escapular por posturas forzadas y ausencia de mecanismos de soporte o adecuación de herramientas. En estos casos, el servicio médico aplica protocolos similares a los ya descritos: administración de fármacos comunes sin estudios diagnósticos ni terapias complementarias ya que el tratamiento se centra en aliviar síntomas sin analizar ni resolver las causas biomecánicas del dolor.

La única categoría con bajos porcentajes es el dolor leve, que apenas llega al 10% en hombro y 5% en cuello, lo cual refuerza la idea de que la mayoría de los trabajadores experimenta dolencias relevantes y funcionalmente limitantes. Esta situación, combinada con la respuesta médica insuficiente, genera un riesgo potencial para la salud ocupacional de largo plazo y puede incidir en la disminución del rendimiento y aumento del ausentismo.

Se evidencia que las molestias musculoesqueléticas no solo son frecuentes, sino también intensas o severas, en zonas que coinciden con las exigencias físicas de la actividad agrícola ya que el abordaje médico dentro de la florícola Denmar Daniela S.A. es netamente paliativo, sin protocolos de derivación especializada, fisioterapia, evaluación ergonómica del puesto o reincorporación progresiva. Esta situación perpetúa el ciclo de lesión-recuperación

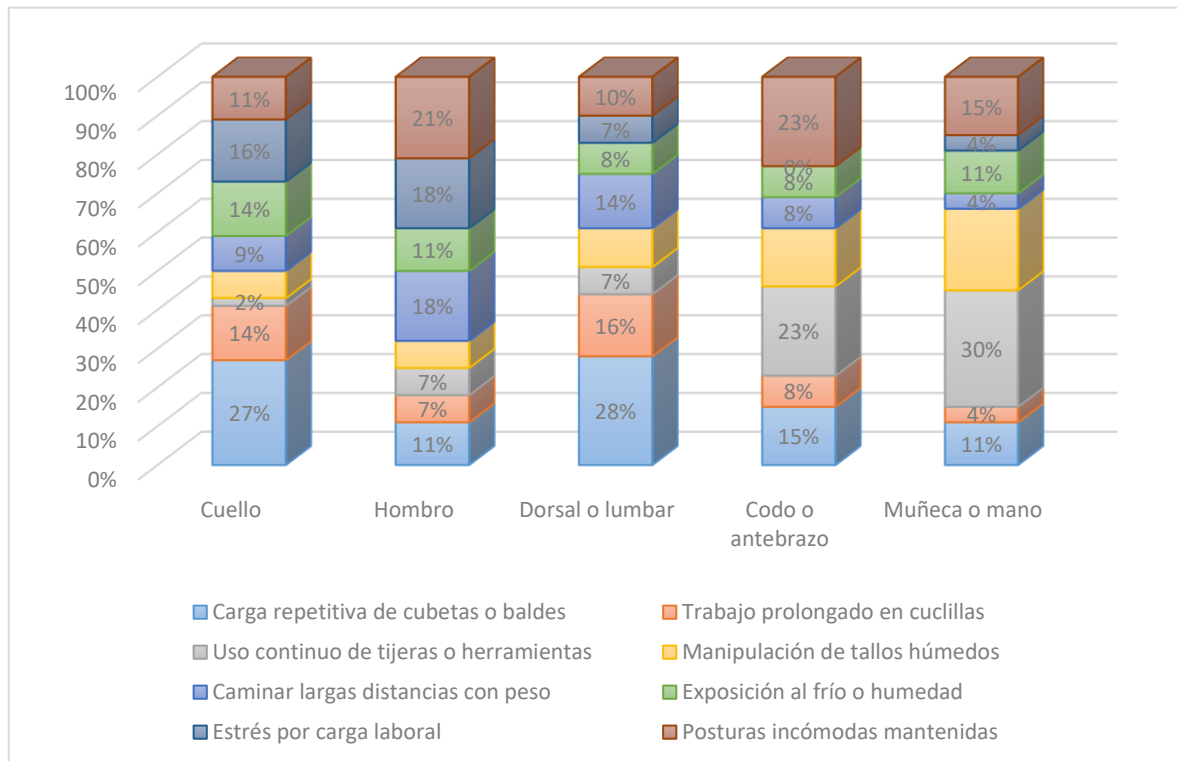
incompleta–recaída, afectando directamente la calidad de vida del trabajador y la sostenibilidad operativa de la empresa.

¿A qué atribuye estas molestias?

Tabla 9. Sección 6 del cuestionario Nórdico Check List. Razones a la que los empleados de la florícola atribuyen las causas de las molestias

CAUSA	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
Carga repetitiva de cubetas o baldes	12	3	17	2	3
Trabajo prolongado en cuclillas	6	2	11	1	1
Uso continuo de tijeras o herramientas	1	2	4	3	8
Manipulación de tallos húmedos	3	2	6	2	6
Caminar largas distancias con peso	4	5	8	1	1
Exposición al frío o humedad	6	3	5	1	3
Estrés por carga laboral	7	5	4	0	1
Posturas incómodas mantenidas	5	6	6	3	4
Total	44	28	61	13	27

Figura 10. Sección 6 del cuestionario Nórdico Check List. Intensidad de molestias de acuerdo con el rango de duración del episodio en empleados de la florícola



Interpretación

Los resultados de la gráfica revelan que las molestias musculoesqueléticas en los trabajadores de la florícola están asociadas principalmente a factores ergonómicos derivados de las condiciones específicas de cada tarea agrícola, lo cual se refleja en la intensidad de los síntomas por segmento corporal.

En la zona del cuello, las molestias están especialmente relacionadas con la carga repetitiva de cubetas o baldes (27%), seguido por el uso continuo de tijeras o herramientas (20%). Esta combinación refleja fielmente la realidad operativa del área de cosecha y clasificación, donde las trabajadoras transportan baldes con tallos cortados hacia áreas de empaque, manteniendo la cabeza en flexión sostenida. El estrés por carga laboral (14%) y las posturas incómodas mantenidas (11%) también aparecen como contribuyentes, dado que las

exigencias de cumplimiento de metas productivas obligan a sostener ritmos elevados sin pausas, aumentando la rigidez cervical.

En la zona del hombro, el 28% relaciona su dolor con la carga repetitiva de baldes, mientras un 21% lo asocia al trabajo prolongado en cuclillas, lo cual es coherente con las actividades de poda baja o selección de brotes, que obligan a adoptar posturas forzadas sin el uso de apoyos ergonómicos. También se destaca el impacto de la manipulación de tallos húmedos (11%), frecuente en las tareas de empaque donde el material vegetal se encuentra mojado y requiere esfuerzo para su manipulación, generando sobrecarga en hombros y brazos.

En la región dorsal o lumbar, el 30% de los trabajadores atribuye sus molestias a la carga repetitiva de peso, seguido de un 22% que identifica el trabajo prolongado en cuclillas como factor relevante. Esta relación es especialmente representativa de las labores de cultivo, donde los trabajadores deben agacharse constantemente para eliminar malezas o realizar riegos. También se identifican causas como posturas incómodas mantenidas (8%) y caminatas largas con peso (14%), tareas frecuentes en el traslado interno de insumos desde el campo hacia las zonas de acopio.

En el caso del codo o antebrazo, destaca el uso constante de tijeras o herramientas (28%), que corresponde directamente al trabajo repetitivo de corte en la fase de cosecha, donde la presión ejercida por los dedos y muñeca genera carga sobre los tendones del antebrazo. Este dato se ajusta con precisión al entorno laboral, donde no se implementan herramientas con diseño ergonómico ni se rotan las tareas para aliviar la tensión localizada. A esto se suma el manejo de tallos húmedos (11%) y la exposición al frío o humedad (7%), que agravan las condiciones articulares al disminuir la flexibilidad de los tejidos durante la jornada.

En la región de la muñeca o mano, la manipulación de tallos húmedos (30%) es la causa más frecuente de molestia, lo cual coincide con las condiciones en el área de empaque donde se trabaja directamente con material vegetal mojado que requiere ser ordenado y atado en paquetes. También son frecuentes el uso continuo de tijeras (15%) y el trabajo prolongado en cuclillas (13%), factores que generan movimientos repetitivos sin recuperación. Cabe

mencionar que un 11% reporta molestias asociadas a posturas incómodas mantenidas, ya que muchas veces las trabajadoras deben mantener las manos fijas en un punto durante horas al realizar arreglos florales o procesos de empaque.

Se observa que todos los segmentos corporales presentan una combinación de riesgos físicos, posturales y ambientales, lo que refleja una realidad laboral donde no existe control de carga, ni pausas activas, ni adecuación del puesto de trabajo a la antropometría del personal. Las exigencias operativas y el ritmo intensivo de producción aumentan la vulnerabilidad de los trabajadores a sufrir trastornos musculoesqueléticos, sin que exista hasta ahora una estrategia integral de prevención o rediseño ergonómico que mitigue esta situación.

Tabla 10. Resumen del cuestionario Nórdico Check List. Nivel de riesgo detectado en los trabajadores encuestados en la florícola

Área del cuerpo	Porcentaje de trabajadores afectados	Prevalencia (últimos 12 meses)	Frecuencia (últimos 7 días)	Duración del episodio	Intensidad	Categoría de riesgo
CUELLO	55%	50%	47%	60% (1-7 días)	35% intensa	Alto Riesgo
HOMBRO	33%	33%	28%	58% (1-7 días)	32% intensa	Medio/Alto Riesgo
DORSAL/LUMBAR	72%	69%	67%	65% (1-7 días)	38% severa	Alto Riesgo
CODO/ANTEBRAZO	14%	14%	14%	40% (>1 mes)	38% moderada	Medio Riesgo
MANO/MUÑECA	33%	31%	28%	58% (1-7 días)	40% severa	Medio/Alto Riesgo

Interpretación

El área dorsal/lumbar presenta la mayor afectación, con un 72 % de trabajadores que manifestaron molestias, además de una prevalencia del 69 % en los últimos 12 meses y una frecuencia del 67 % en los 7 días previos. Este hallazgo está directamente relacionado con las condiciones operativas del área de cultivo, donde los trabajadores ejecutan tareas que requieren doblar el tronco por tiempos prolongados, manipular cargas en posturas forzadas y caminar con peso sobre el terreno irregular. La categoría de “riesgo alto” asignada no solo es coherente con la data, sino también con la realidad física observable en las jornadas de trabajo, que superan las 8 horas en posiciones biomecánicamente desfavorables.

En el caso del cuello, el 55 % de los encuestados reportaron molestias, situándolo también en una categoría de riesgo alto. Este resultado se asocia a la constante inclinación de la cabeza al realizar corte de tallos, inspección visual de flores y empaquetado. El esfuerzo mantenido en el segmento cervical se acentúa en espacios reducidos, como las zonas de clasificación, donde los trabajadores se ven obligados a mantener posiciones estáticas sin pausas activas. Este tipo de carga estática muscular genera acumulación de fatiga y dolor continuo, especialmente cuando no existe rotación de tareas.

Respecto al hombro, los resultados muestran una afectación del 33 % con una intensidad del 32 % catalogada como “intensa”. La principal causa real en este contexto es el uso constante de tijeras o herramientas de corte sin ergonomía adaptada, combinado con la elevación repetitiva de los brazos a más de 90 grados durante actividades de selección o recolección. Estas acciones generan un patrón de sobrecarga en la articulación glenohumeral y los músculos del manguito rotador, predisponiendo a inflamaciones tendinosas.

En relación con el codo o antebrazo, aunque se observa el porcentaje más bajo (14 %), la intensidad moderada del 38 % y la duración prolongada de más de un mes indican que el daño tiende a ser acumulativo y persistente. Este tipo de afección está vinculado con movimientos repetitivos de pinzado y presión al manipular tallos o empaquetar ramos, acciones que requieren fuerza sostenida en la musculatura flexora del antebrazo. A pesar del porcentaje reducido, la falta de tratamiento oportuno puede derivar en lesiones como epicondilitis o síndrome del túnel cubital.

El segmento de manos o muñecas evidencia un 33 % de trabajadores afectados, con una intensidad del 40 % calificada como “severa”. Esta cifra refleja una sobreutilización de las extremidades distales al realizar tareas como el corte continuo, amarre de tallos y manipulación de objetos húmedos o fríos. El esfuerzo combinado de flexión y torsión repetida sin recuperación muscular suficiente representa un riesgo elevado para desarrollar tenosinovitis o atrapamientos nerviosos, dado que las condiciones climáticas, sumadas al contacto directo con agua o humedad, exacerbaban las molestias, especialmente en jornadas extendidas sin guantes de protección adecuados.

4.1.2. Método Check List Ocra

Se siguió el procedimiento del Check List OCRA donde se obtuvieron los resultados que se detallan a continuación:

Los trabajadores del área de procesamiento de la florícola desarrollan una jornada laboral de 8 horas diarias, distribuidas en turnos de 5 días a la semana, que incluyen eventualmente labores durante los fines de semana en temporada alta, de la cual aproximadamente 1 hora se destina a tareas complementarias como la limpieza del puesto de trabajo, la organización de las cubetas así como el manejo de residuos vegetales generados durante el desbotone, selección y clasificación de flores, mientras que el tiempo de pausas asignado durante la jornada laboral es de aproximadamente 30 minutos, repartido comúnmente en dos descansos de 15 minutos, uno por la mañana y otro por la tarde, sumado a ello los trabajadores disponen de 1 hora para su alimentación al mediodía.

A través de la observación directa en el entorno laboral, se evidenció que los operarios del área de postcosecha manipulan, seleccionan y clasifican flores a un ritmo que varía según la demanda diaria, pero en promedio logran procesar entre 45 a 60 tallos por ciclo operativo, es así como cada ciclo inicia desde la recepción del tallo, seguido del deshoje, recorte, agrupación y finalmente colocación en los empaques o cubetas correspondientes. Por otra parte, el tiempo estimado por ciclo es de aproximadamente 100 a 120 segundos, dependiendo de la habilidad del trabajador, la complejidad del pedido y el tipo de flor trabajada permitiendo establecer una base objetiva para la valoración de riesgo mediante el sistema OCRA, tomando en cuenta la frecuencia de movimientos repetitivos, el tiempo efectivo de exposición y la existencia o no de pausas adecuadas.

Tabla 11 Evaluación Ocra

Área de Cultivo			
Duración del turno	Tiempo de trabajo repetitivo	Pausas en el puesto	Descanso almuerzo
480 min (8h)	60 min (Tareas de limpieza, organización de cubetas y residuos vegetales)	30 min (2 descansos de 15 min cada uno)	60 min

No. Unidades por ciclo	Número de ciclos	Tiempo Neto por ciclo
50 tallos	180 ciclos	110 segundos

Tabla 12 Resultados Checklist OCRA

Evaluación económica movimientos repetitivos		
Factor	Valor/Puntuación	Descripción
TNTR	330 min	TNTR = 480 - (60 + 30 + 60). Duración efectiva del tiempo de trabajo repetitivo.
TNC	110 segundos	TNC = 60 × (330 / 180) ≈ 110 segundos. Tiempo neto por ciclo observado.
FR	4	Constan 2 pausas de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 8 horas.
FF	2.5	ATD = 1: Movimiento no demasiado rápido (30 acciones/min). ATE = 2.5: Se sostiene un objeto durante 5 segundos con acciones estáticas en 2/3 del ciclo.
FFz	8	De acuerdo con la escala CR-10 de Borg, se considera “esfuerzo moderado” por la manipulación constante de tallos y herramientas.
FP	11	PHo = 1: El brazo/s no presenta apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo. PCo = 8: El codo efectúa movimientos repetitivos continuos (flexión-extensión o pronosupinación) casi todo el tiempo. PMu = 8: La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo. PMa = 8: Se da el movimiento con los dedos juntos (tipo “pinza”) casi todo el tiempo. Pes = 3: Se da la repetición de movimientos idénticos del hombro, muñeca, codo y dedos durante casi todo el ciclo.
Evaluación ergonómica de movimientos repetitivos – Cálculo del Índice OCRA		
Factor	Valor/Puntuación	Descripción
FC	2	FSo = 0 (ritmo no impuesto por máquina). FFm = 2 (tareas de precisión con dedos más de la mitad del tiempo).
MD	0.925	Duración efectiva del trabajo repetitivo = 330 min (rango válido entre 301–360 min).
Determinación del nivel riesgo		
$ICKL = (4 + 2.5 + 8 + 11 + 2) \times 0.925 = 25.4$		
ICKL		25.4
Interpretación del nivel de riesgo		
Índice OCRA Check List	Nivel de Riesgo	Acción recomendada
25.4	Inaceptable alto	Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.

Una vez aplicado e análisis ergonómico por medio de la metodología del Check List OCRA se determinó un nivel de riesgo inaceptable alto en las tareas desarrolladas por los trabajadores del área de postcosecha de la florícola con un índice calculado de 25.4 puntos el cual se deriva de factores como la elevada frecuencia de movimientos repetitivos, la ejecución constante de tareas de precisión con los dedos, la manipulación manual de tallos en posturas forzadas, por lo que la duración efectiva del trabajo repetitivo durante más de 5 horas al día.

A pesar de la existencia de pausas programadas, el esfuerzo físico moderado junto con la combinación de posiciones articulares mantenidas en la muñeca, codo y hombro, generan una carga biomecánica significativa lo que representa un riesgo crítico para la salud musculoesquelética del personal operativo, por lo que se requiere de manera urgente el rediseño de los puestos de trabajo, implementación de entrenamiento ergonómico así como la incorporación de pausas activas y técnicas de rotación laboral para prevenir lesiones ocupacionales a mediano o largo plazo.

4.2 Discusión

4.2.1 Discusión de resultados y análisis crítico

Se pudo evidenciar en los resultados de esta investigación con relación a las molestias musculoesqueléticas en los trabajadores de la florícola que las regiones más afectadas son la región dorsal o lumbar con un 72% de prevalencia así como un nivel de intensidad severa en el 38% de los casos, lo cual indicando una exposición prolongada a posturas forzadas y actividades de manipulación de carga, por lo cual Orozco et al. (2022) plantea que este tipo de sintomatología se relaciona estrechamente con trabajos agrícolas donde el eje corporal se ve comprometido por torsiones frecuentes así como el levantamiento repetitivo de peso, lo cual afecta la musculatura paravertebral y discos intervertebrales, por lo que la coincidencia entre esta postura forzada con la alta demanda física del proceso de selección y empaque en la florícola confirma que la carga biomecánica de la zona lumbar representa un punto crítico de riesgo.

Por otra parte el cuello mostró una prevalencia del 55% con un 60% de los trabajadores reportando síntomas en los últimos 7 días sumado a que un 35% califica la molestia como intensa, lo cual coincide con lo descrito por Madriz y Sánchez (2021), quien sostiene que los movimientos mantenidos de flexión cervical, combinados con esfuerzos manuales provocan tensión muscular sostenida en el trapecio así como en los erectores cervicales, por lo cual en el contexto florícola actividades como el deshoje o la clasificación de flores, donde se mantiene la cabeza en posición descendente por prolongados periodos significaría ello una causa de esta afectación frecuente, sumado a ello el estrés ocupacional declarado como causa por el 16% de los trabajadores añade un componente psicosocial que acrecienta la percepción del dolor en esta región.

Con relación al hombro, existió una incidencia del 33% y una molestia intensa reportada por el 32% de los afectados constituyendo un segmento anatómico vulnerable, dado que tareas que involucran movimientos por encima del nivel del hombro o elevaciones repetidas producen sobrecarga en el manguito rotador, lo que predispone a tendinopatías subacromiales o bursitis de acuerdo a Barrero y López (2024), situación que se vio reflejada en la florícola al considerar las acciones de agrupamiento así como traslado de tallos en cubetas, varias de las cuales se hacen en posiciones elevadas, por lo que la relación entre el tipo de trabajo y la manifestación de molestias en los hombros se ve reforzado con los reportes de los trabajadores que identificaron la exposición al frío y posturas incómodas como frecuentes causas.

El codo o antebrazo a pesar de tener una menor prevalencia (14%), mostraron un patrón particular de sintomatología ya que el 40% de los trabajadores reportaron molestias con una duración que supera el mes además de una intensidad severa en el 38% de casos, por lo que esta combinación de baja frecuencia pero alta persistencia así como severidad coincide con lo expuesto por Carrasco et al., (2023) los cuales asociaron estos trastornos a lesiones crónicas por movimientos repetitivos con herramientas manuales como tijeras o cuchillas, dado que en su uso continuo de estas herramientas fue declarado por el 30% de participantes como una de las principales causas, indicando que las tareas repetitivas de corte o limpieza representan un riesgo de tipo acumulativo, que a pesar que afecta a una menor

proporción del personal, genera impacto a largo plazo en la funcionalidad del miembro superior.

En cuanto a la región de muñeca o mano existió un nivel de afectación del 33% de trabajadores, reportando molestias y una intensidad severa en el 40% de los casos, lo cual guarda relación con lo expuesto por Cevallos et al., (2023) quien sostiene que las tareas de precisión con los dedos sumadas a posturas forzadas en flexión o extensión prolongada de la muñeca son factores que determinan el desarrollo de síndromes como túnel carpiano o la tenosinovitis, de igual forma en el presente estudio los síntomas se distribuyeron de manera uniforme entre 1-24 horas, 1-7 días y 1-4 semanas indicando una exposición continua así como una recuperación parcial entre jornadas que no evade la acumulación de carga biomecánica

De igual forma la intensidad de las molestias en muñeca y mano reflejó una clara ausencia de síntomas leves ya que un 80% de los trabajadores reportaron molestias intensas o severas, reforzando la idea de que las tareas realizadas en esta zona presentan una sobrecarga sostenida, concordando con lo expuesto por Rodríguez y Peralta (2025) dado que este tipo de distribución en la severidad del dolor está directamente relacionada con ciclos operativos cortos y repetitivos, como los observados en el procesamiento floral, donde la manipulación precisa de tallos, uso de herramientas de corte y posturas fijas predominan en la jornada laboral.

Una relevante observación es la asociación entre el trabajo prolongado en cuclillas y las molestias en la muñeca o mano, reportado como principal causa por el 30% de los empleados, lo cual resulta congruente con lo expuesto por Maradei et al., (2021) quien argumenta que la combinación de posturas de flexión de tronco con acciones manuales repetitivas produce una transferencia de carga hacia las extremidades superiores lo que aumenta el riesgo de lesiones en manos. Es por ello que la ergonomía deficiente de los puestos, altura irregular de las cubetas, así como la falta de soportes para brazos potencian esta situación dentro del entorno de la florícola.

Es así que los resultados que se relacionan con la muñeca o mano plantean la necesidad de establecer medidas preventivas centradas no solo en la disminución de la

frecuencia del movimiento sino también en la corrección postural o rotación de tareas, de acuerdo a lo que proponen Quiros y Brenes (2021) quienes indican que las pausas activas, el rediseño de herramientas o la variación del tipo de movimientos son intervenciones ergonómicas efectivas que minimizan la carga en articulaciones distales, por lo que en el estudio desarrollado la implementación de estas estrategias se vuelve prioritaria dado el nivel de riesgo identificado que se clasifica como medio/alto e indicadores de sintomatología crónica que derivan en trastornos de discapacidad si no se interviene oportunamente.

Los resultados de la duración de los episodios de dolor revelaron que la mayoría de las molestias reportadas por los trabajadores se concentraron en un rango de 1 a 7 días, particularmente en las zonas dorsal/lumbar (31 casos), cuello (13 casos) y hombros (13 casos), lo cual coincide con lo expuesto por Torres (2023), quien argumenta que en tareas de intensidad moderada, los síntomas musculoesqueléticos suelen expresarse en períodos de corta a media duración, producto de la acumulación de tensión diaria sin una apropiada recuperación fisiológica. Es esta investigación se observó que los síntomas en la zona dorsal también fueron manifestados con mayor persistencia, alcanzando hasta 4 o más semanas en varios trabajadores.

Con relación a la intensidad del dolor las zonas con mayor severidad fueron nuevamente la región dorsal/lumbar (38% severa) así como la muñeca o mano (40% severa), seguidas del cuello y hombro con porcentajes similares entre intensidad intensa o severa, lo cual coincide con lo postulado Villegas et al., (2025) quienes explican que la intensidad del dolor tiende a ser proporcional a la exposición acumulada al esfuerzo físico o a la repetición de tareas, destacando el hecho de que en la mayoría de las zonas evaluadas no se presentaron casos leves, reforzando la gravedad del fenómeno estudiado en este entorno laboral ya que afectación significativa de la salud musculoesquelética de los trabajadores motivo de estudio.

Dentro de las causas se destaca en el caso de la región lumbar la carga repetitiva de cubetas o baldes (28%) mientras que en cuello predominó el mismo factor junto al estrés por carga laboral y el uso de tijeras, mismas que están alineadas con el modelo de sobrecarga biomecánica propuesto por Narváez y Montero (2025) quienes señalan que la combinación de esfuerzo físico con posturas forzadas así como tensiones psicosociales aumenta el riesgo de trastornos musculoesqueléticos, dado que en el caso del codo y muñeca el uso continuo

de herramientas así como posturas incómodas fueron factores determinantes sobre todo en tareas que requieren precisión manual y ciclos repetitivos como el desbotone o el agrupamiento de tallos.

La aplicación del método Check List OCRA confirmó un nivel de riesgo inaceptable alto con un índice de 25.4 puntos, lo que supera el umbral crítico establecido resaltando que en factores como la duración efectiva de la exposición (330 minutos), el esfuerzo percibido (valor 8 en la escala CR-10 de Borg) así como la carga postural acumulada en las extremidades superiores, de acuerdo a autores como Reinoso y Villamarín (2023) quien plantean que un índice superior a 22 refleja un entorno de trabajo insalubre que requiere acciones correctivas urgentes. En la investigación la elevada puntuación OCRA valida objetivamente lo reportado por empleados en cuanto a sintomatología, así como condiciones de trabajo, confirmando la existencia de un entorno ergonómicamente desfavorable que requiere rediseño del puesto, formación continua y medidas de rotación laboral.

Los trabajadores del área de postcosecha de la florícola DENMAR S.A. DANIELA enfrentan una combinación crítica de factores de riesgo musculoesquelético caracterizada por alta prevalencia, duración media a prolongada de síntomas e intensidades que superan los niveles leves concordando ello con lo expuesto por Rodríguez y Espín (Rodríguez & Espín, 2021) quienes plantean que la coexistencia de movimientos repetitivos, posturas forzadas y demandas de precisión generan una sobrecarga crónica afectando a múltiples segmentos del cuerpo lo que compromete tanto la salud física como el rendimiento operativo, por lo que se destaca que, incluso en entornos que no manejan cargas extremas, la frecuencia e intensidad de las tareas pueden desencadenar daños acumulativos significativos.

Los resultados permiten plantear intervenciones inmediatas orientadas a la reconfiguración de los puestos de trabajo, haciendo énfasis en la ergonomía en la manipulación de cubetas, la altura de las mesas de clasificación o la rotación de tareas que impliquen uso sostenido de tijeras o pinzas manuales de acuerdo a lo expuesto por Pinargote (Hernández & Navarrete, 2025) quienes argumentan que las medidas correctivas efectivas en ambientes florícolas se centran en reducir la exposición repetitiva así como optimizar las herramientas utilizadas.

4.2.2 Fortalezas y limitaciones

Como toda investigación aplicada este estudio enfrenta algunas limitaciones metodológicas siendo una de ellas es el uso de instrumentos de autoinforme, como el Cuestionario Nórdico, cuya precisión depende de la percepción subjetiva del trabajador ya que si bien se reforzó la confidencialidad autores como Cisneros et al. (2024) advierten que este tipo de herramientas puede subestimar síntomas si el empleado los considera "normales" por la rutina laboral, de igual forma la aplicación de la metodología OCRA se basa en observaciones no filmadas, impidiendo un estudio cinemático preciso de las posturas en tiempo real, sin embargo, la combinación de técnicas utilizadas logró obtener un panorama representativo y funcional del nivel de exposición al riesgo.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

Dados los resultados alcanzados se plantean las siguientes acciones preventivas:

Tabla 13 Planificación preventiva de los TME

Dificultad presentada	Medida preventiva	Indicador de cumplimiento	Responsable	Seguimiento	Ejecución	Inversión	Prioridad
Riesgo ergonómico por posturas forzadas	Rediseño ergonómico de estaciones de trabajo y capacitación en higiene postural con supervisión diaria.	Disminución de quejas por dolor postural y observación de posturas adecuadas.	Departamento de talento humano	Cuatrimestral	Inmediata	1500	Alta
Riesgo por movimientos repetitivos en tareas manuales	Rotación de tareas y pausas activas guiadas durante las jornadas.	Reducción de síntomas en cuello, hombro y muñeca según encuestas periódicas.	Departamento de talento humano	Cuatrimestral	Inmediata	500	Alta
Sobrecarga por precisión y uso continuo de tijeras	Entrega de tijeras ergonómicas y cronogramas de descanso para manos.	Menor reporte de dolor en manos y disminución de uso de fuerza excesiva.	Departamento de talento humano	Cuatrimestral	Inmediata	800	Alta

Manejo manual de cubetas y tallos	Formación sobre técnicas seguras para levantamiento y traslado, uso de carros transportadores.	Disminución de lesiones asociadas al levantamiento y mejora en prácticas observadas.	Departamento de talento humano	Cuatrimestral	Inmediata	2000	Alta
Síntomas prolongados en extremidades superiores	Pausas activas específicas para brazos, hombros y cuello con ejercicios guiados.	Frecuencia reducida de síntomas prolongados en registros de salud ocupacional.	Departamento de talento humano	Cuatrimestral	Inmediata	600	Alta

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En el análisis de la florícola DENMAR S.A. DANIELA se evidenció una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos de manera especial en las regiones dorsal/lumbar, cuello, hombro y muñeca donde la persistencia de posturas forzadas, el trabajo en ciclos repetitivos, uso constante de tijeras y escasa rotación de tareas generan una carga biomecánica que impacta directamente en la salud ocupacional de los trabajadores del área de cultivo revelando una problemática estructural del entorno laboral que sin una intervención oportuna, puede derivar en afecciones crónicas, disminución del rendimiento físico o incremento del ausentismo laboral.

Dentro de los resultados obtenido por medio del cuestionario Nórdico de Kuorinka y el método OCRA Check List se determinó el nivel de exposición a los factores de riesgo ergonómico así como su influencia directa en los trastornos musculoesqueléticos, en los cuales en el índice OCRA se alcanzó un valor de 25,4, clasificado como “riesgo inaceptable alto”, indicando que las condiciones actuales de trabajo exceden los límites tolerables para tareas repetitivas, lo cual se relaciona de forma coherente con los síntomas reportados, tiempos de duración de molestias así como la intensidad de los episodios de dolor, validando científicamente la influencia negativa del entorno físico y organizacional sobre la salud musculoesquelética por lo que se destaca la importancia de intervenciones correctivas inmediatas.

La caracterización de las patologías musculoesqueléticas de mayor prevalencia indicó que las zonas de mayor afectación son la espalda baja, cuello, muñeca y hombro, donde se registran altos niveles de frecuencia, duración e intensidad del dolor, mismas que se asocian con actividades como el deshoje, traslado de tallos, manipulación de cubetas, corte continuo con herramientas manuales y la ausencia de pausas adecuadas, de igual forma se identificaron síntomas persistentes en extremidades superiores sobre todo en muñeca y antebrazo con más del 30% de los casos clasificándose como severos y de larga duración, permitiendo establecer

un perfil ocupacional de riesgo que puede servir como base para la vigilancia médica, el rediseño ergonómico así como la promoción de salud preventiva en el sector florícola.

Con relación al nivel de exposición identificado así como de los segmentos anatómicos comprometidos se estableció un control jerárquico del riesgo ergonómico, priorizando aquellas acciones que requieren intervención inmediata, para lo cual se diseñó una planificación preventiva enfocada en cinco dificultades principales: posturas forzadas, movimientos repetitivos, uso prolongado de tijeras, manejo manual de cargas y síntomas prolongados en extremidades superiores; cada una de las cuales se asocian a medidas específicas, indicadores de cumplimiento, niveles de inversión y criterios de seguimiento, permitiendo abordar el problema desde un enfoque técnico, organizativo y educativo, ya que se promueve la sostenibilidad del entorno laboral además de fortalecer la cultura de prevención dentro de la florícola.

Recomendaciones

Se recomienda ejecutar un programa de formación continua en ergonomía y técnicas de postura adecuada, dirigido a todo el personal operativo la cual debe acompañarse de observaciones periódicas que faciliten la corrección de posturas inadecuadas durante las tareas de mayor exigencia física.

Se debe aplicar medidas inmediatas de rediseño en los puestos de trabajo con mayor exposición a tareas repetitivas, utilizando los resultados del índice OCRA como base técnica para priorizar los cambios estructurales, así como organizativos de mayor urgencia.

Es necesario establecer controles médicos regulares que incluyan evaluaciones musculoesqueléticas específicas por zona corporal, con la finalidad de identificar y tratar de manera oportuna las patologías recurrentes antes de que se conviertan en afecciones incapacitantes.

Es aconsejable poner en marcha la planificación preventiva diseñada dando inicio por las acciones de mayor impacto en la reducción del riesgo ergonómico además de asegurar el seguimiento cuatrimestral de su cumplimiento por parte del área de talento humano.

REFERENCIAS

- Angulo, S. (2020). Métodos ergonómicos observacionales para la evaluación del riesgo biomecánico asociado a desordenes musculoesqueléticos de miembros superiores en trabajadores 2014-2019. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 10(2), 31-42. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890269>
- Arenas, G., & Jiménez, J. (2023). Riesgo laboral y sus patologías ocupacionales derivadas en el sector florícola de Ecuador. *Revista de ciencias sociales*, 29(2), 421-431. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8920560>
- Cabrera, A. (2024). Implementación de controles para la reducción de riesgo ergonómico en la producción de maracuyá en la granja experimental Mishili del cantón Santo Domingo de los Colorados. *Reincisol*, 3(6), 1470. [https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)1466-1489](https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)1466-1489)
- Campos, J. (2016). Factores de riesgo psicosocial y trastornos musculoesqueléticos en personal de enfermería hospitalario. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 19(1), 129. <https://doi.org/doi:10.12961/apr.2016.19.01.8>
- Campos, Y. (2021). *Trastornos músculo esqueléticos y nivel de riesgo ergonómico en trabajadores expuestos a movimiento repetitivo en una florícola de Pichincha*. SEK.
- Carrasco, J., López, A., & Barreno, A. (2023). Riesgos ergonómicos y su influencia en el desempeño laboral. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(2), 3294–3306. <https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.836>
- Castro, R., & Yandún, E. (2021). Gestión del talento humano: Diagnóstico y sintomatología de trastornos musculoesqueléticos evidenciados a través del Cuestionario Nórdico de Kuorinka. *INNOVA Research Journal*, 6(1), 240. <https://doi.org/https://doi.org/10.33890/innova.v6.n1.2021.1583>
- Cevallos, C., Estrada, E., Jara, G., & Baldeón, P. (2023). Evaluación de los Riesgos Ergonómicos Aplicados a las Actividades Desarrolladas por los Estudiantes en el Vivero de la Granja Experimental Mishilli, Santo Domingo, 2023. *Ciencia Latina*

Revista Científica Multidisciplinar, 7(4), 5530-5555.
https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7365

Cevallos, J., & Cantos, E. (2023). Evaluación de estrés laboral en pescadores mediante el cuestionario de Karasek. *RECIAMUC*, 7(1), 2-10.
[https://doi.org/https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(1.esp\).enero.2023.2-10](https://doi.org/https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(1.esp).enero.2023.2-10)

Chimbo, S., & Retto, M. (2022). Evaluación de factores psicosociales en trabajadores de una productora y exportadora de flores, en la ciudad de Riobamba. *Más Vita*, 4(4), 108.
<https://doi.org/https://doi.org/10.47606/ACVEN/MV0177>

Cisneros, C., Mendoza, I., & Jacobo, G. (2024). Mejoras ergonómicas para puestos de trabajo de oficina aplicando el Cuestionario Nórdico y el Método ROSA. *Cult. Cientif. y Tecnol.*, 21(1), 54-59.
<https://doi.org/https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/6241>

Clark, P., & Contreras, D. (2023). Análisis de la discapacidad por trastornos musculoesqueléticos en México de 1990 a 2021. *Gaceta médica de México*, 159(6), 125. <https://doi.org/https://doi.org/10.24875/gmm.23000394>

Condori, M. (2022). Evaluación de riesgo ergonómico en trabajadores de construcción civil. *Peruvian Journal of Health Care and Global Health*, 6(2), 61.
<https://doi.org/https://revista.uch.edu.pe/index.php/hgh/article/view/210>

Cruz, F., & Martínez, M. (2023). Factores asociados a síntomas de trastornos musculoesqueléticos en profesores de la red pública municipal de Cuiabá-MT, Brasil. *Enfermería Global*, 22(72), 141.
<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.553891>

Escobar, O. (2022). Evaluación de Factores de Riesgo Ergonómico de los Trabajadores de la Construcción del Cantón Sucúa. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 7(3), 96.
<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8399849>

Fierro, S. (2022). Riesgos ergonómicos en personal de enfermería: una revisión práctica. *Polo del conocimiento*, 15(4), 135.

<https://doi.org/https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4436>

Flores, G., Talledo, L., & Palma, A. (2023). Gestión de Riesgos Ergonómicos Aplicado en el Cultivo De Plátano, en la Granja Experimental Mishili Santo Domingo, 2023. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 5477. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7360

Flores, J. (2024). Trastornos musculoesqueléticos en el personal médico de consulta externa de la clínica médica amistad Japón Nicaragua, Granada asociados a enfermedad laboral. *Revista Torreón Universitario*, 13(37), 190. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/rtu.v13i37.18155>

Fuentes, N., & Parra, D. (2024). Riesgos ergonómicos en el trabajo en la industria bananera de la costa ecuatoriana. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 9(40), 12. <https://doi.org/https://web.p.ebscohost.com/abstract?site=ehost&scope=site&jrnl=24779083&AN=179113064&h=KpfHCOZJrINDQWDZL5TnwUJ2zR6YuW4oGge4LBQfF1hzg%2baYWyxO8LuaUTiEFf0f3Jgcb%2bbUQjrIKu7z2i4znA%3d%3d&crl=c&resultLocal=ErrCrInoResults&resultNs=Ehost&crlhashurl=login.aspx>

García, A., & Osorio, C. (2024). Responsabilidad social en la prevención de riesgos psicosociales en trabajadoras del servicio doméstico. *European Public & Social Innovation*, 9(2), 1–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.31637/epsir-2024-928>

Gavilanes, D. (2021). Evaluación de riesgos ergonómicos en productores de cacao. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(12), 650. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8108896>

González, E. (2021). Estudio de validez y confiabilidad del cuestionario nórdico estandarizado, para detección de síntomas musculoesqueléticos en población mexicana. *Ergonomía, Investigación Y Desarrollo*, 3(1), 10. <https://doi.org/https://doi.org/10.29393/EID3-1EVEG10001>

Guerrero, J., Catagua, M., Loor, M., & Cabrera, R. (2022). Factores de riesgos ergonómicos y psicosociales que afectan al desempeño laboral de los trabajadores de la industria

- de balanceado avícola. *Journal Scientific MQRinvestigar* , 6(3), 1435.
<https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.3.2022.1434-1458>
- Hernández, P., & Campo, G. (2021). Los Trabajadores informales, riesgo ergonómico en trabajadores informales de la zona céntrica de la ciudad de Cali, Valle. *Movimiento Científico*, 15(1), 10-17.
<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8301862>
- Hernández, Y., & Navarrete, L. (2025). *Relación entre condiciones laborales y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas de la florícola Pyganflor, parroquia Piganta diciembre 2024, abril 2025*. UDLA.
- López, H., & Barrero, S. (2024). Ergonomía en floricultura en Colombia: resultados y lecciones. *Revista Ciencias de la Salud*, 12(1), 45-53.
<https://doi.org/doi:dx.doi.org/10.12804/revsalud12.esp.2014.06>
- Madriz, C., & Sánchez, O. (2021). Factores ergonómicos de riesgo para los trabajadores agrícolas, en la zona norte de Cartago, Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha*, 34(1), 82. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18845/tm.v34i1.4575>
- Maradei, F., Sanabria, S., & Ardilla, C. (2021). S. Síntomas musculoesqueléticos en las actividades de cosecha de mora de castilla. *Hacia. Prom. Salud.*, 24(2), 91-106.
<https://doi.org/10.17151/hpsal.2019.24.2.8>
- Marin , B., & González, J. (2022). Riesgos ergonómicos y sus efectos sobre la salud en el personal de Enfermería. *Revista Información Científica*, 101(1), 326. https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332022000100011&lng=es&tlng=es.
- Marrero, M. (2021). Estrés laboral, vulnerabilidad y fatiga en operarios de calderas de vapor de agua de centros de salud del municipio Arroyo Naranjo. *Rev cuban salud trabajo*, 9(1), 136.
<https://doi.org/https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/754>

- Matute, A. (2022). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores hospitalarios. *Pedagogía universitaria y cuidados de enfermería*, 2(3), 85.
<https://doi.org/https://doi.org/10.62574/rmpi.v2i3.85>
- Mejía, M., & Vega, A. (2021). Riesgos ergonómicos en el profesional de enfermería: revisión narrativa. *Revista De La Escuela De Enfermería*, 9(1), 224 - 246.
<https://doi.org/https://doi.org/10.35383/cietna.v9i1.741>
- Ministerio del Trabajo. (2017). *Acuerdo Ministerial N° MDT-2017-0082*. Registro Oficial.
- Narváez, L., & Montero, Y. (2025). Seguridad laboral en la floricultura. *SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations*, 3(1), 132.
<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9968825>
- Orozco, M., Zuluaga, Y., & Campos, N. (2022). Sintomatología musculoesquelética en trabajadores de postcosecha de un cultivo de flores de Cundinamarca. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 32(1), 55.
https://doi.org/https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602022000200007
- Ortiz, K., Toapanta, W., & Malave, S. (2022). Evaluación del riesgo ergonómico en los procesos administrativos en la Universidad de las Fuerzas Armadas sede Latacunga. *Dominio De Las Ciencias*, 8(2), 1500.
<https://doi.org/ttps://doi.org/10.23857/dc.v8i2.2719>
- Pérez, J. (2022). Construcción y validación de una Escala de Demanda-Control-Apoyo para medir el estrés laboral. *Revista Médica Herediana*, 33(1), 24-34.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20453/rmh.v33i1.4165>
- Quiros, C., & Brenes, O. (2021). Factores ergonómicos de riesgo para los trabajadores agrícolas, en la zona norte de Cartago,. *Tecnología en Marcha*, 34(1), 127-142.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18845/tm.v34i1.4575>
- Ramírez, E. (2019). Frecuencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de una refinería de Lima, 2017. *Anales de la Facultad de Medicina*, 80(3), 57.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/anales.803.16857>

- Reinoso, A., & Villamarín, E. (2023). *Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos asociados a las condiciones de trabajo en el personal de una Empresa Florícola Monterosas en la provincia de Pichincha, del cantón Pedro Moncayo en el periodo octubre diciembre del 2023*. UDLA.
- Restrepo, J. (2020). Trastornos musculoesqueléticos en el personal de una EPS en la ciudad de Cali. *Revista Sapientía*, 12(24), 27–35.
<https://doi.org/https://doi.org/10.54278/sapientia.v12i24.5>
- Reyes, A. (2023). Síntomas musculoesqueléticos examinados mediante el cuestionario nórdico de Kuorinka en personal de salud de primer nivel. *Revista Sanitaria de Investigación*, 4(12), 85.
<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9233481>
- Rodríguez, D., & Espín, L. (2021). *Prevalencia de lesiones musculo esqueléticas en empacadores de una empresa florícola*. SEK.
- Rodríguez, K. (2025). Factores ergonómicos que inciden en la aparición de patologías musculoesqueléticas de personal operativo: finca florícola, Cayambe-Ecuador. *Journal Scientific Investigar*, 9(1), 59.
<https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.1.2025.e328>
- Rodríguez, K., & Peralta, A. (2025). Factores ergonómicos que inciden en la aparición de patologías musculoesqueléticas de personal operativo: finca florícola, Cayambe-Ecuador. *MQRInvestigar*, 9(1), 328.
<https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.1.2025.e328>
- Rojas, P. (2024). Riesgos ergonómicos en la Unidad de Servicios Especiales - Centro de la Policía Nacional del Perú. *Revista Escpogra PNP*, 3(2), 70.
<https://doi.org/https://doi.org/10.59956/escpograpnpv3n2.6>
- Salazar, J., & Díaz, F. (2021). Riesgos laborales en trabajadores latinoamericanos del sector agrícola: Una revisión sistemática. *Universidad y Salud*, 23(3), 89.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22267/rus.212303.248>

- Torres, S. (2023). Riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de industria alimentaria en el Callao en el 2021. *Horizonte Médico (Lima)*, 23(3), 91. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2022.v23n3.04>
- Valle, J. (2024). Revisión bibliográfica de los costos de prevención de riesgos laborales y accidentes de trabajo en las empresas florícolas del Ecuador. *Journal Scientific Investigar*, 8(4), 1-29. <https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.4398-4426>
- Vera, J., & Valdez, J. (2022). Esfuerzo-recompensa, demanda-control y satisfacción con la vida: un estudio con docentes de educación primaria. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(33), 102. <https://doi.org/https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1012>
- Villegas, L. (2025). El uso de pesticidas en una plantación de flores de Hipérico. *SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations*, 3(1), 8-45. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10045025>
- Zurita, P. (2020). *Evaluación del factor de riesgo ergonómico en los trabajadores del área de cultivo de la Empresa Florícola Florecal de Cayambe*. UTN.

Anexos



Corte, posturas forzadas



Enmallado movimientos repetitivos



Deshierbe Posturas Forzadas



Desyeme Posturas forzadas



Transporte de coche Arrastre





Corte Movimientos repetitivos



Pinche Movimientos repetitivos



Capuchón posturas forzadas



Corte, posturas forzadas



Posturas forzadas



Capacitaciones Salud ocupacional



Capacitaciones de posturas forzadas, manipulación manual de cargas



Pausas Activas



Entrega de material educativo sobre riesgo ergonómico



Aplicación del cuestionario



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE POSGRADO



A8. EVALUACIÓN FINAL DE TRABAJO DE GRADO: DIRECTOR / ASESOR

Nombre de (la) maestrante: Angela Lisbeth Espinoza Rea						
Nombre del evaluador: Dr. Fernando Andrés Ayala Moreno			Rol: Director (X) Asesor ()			
Tema del trabajo de titulación: Evaluación del riesgo ergonómico y su relación con la sintomatología musculoesquelética en trabajadores de la florícola			Fecha de entrega: 24/09/2025			
Todos y cada uno de los aspectos de los diversos componentes del informe deben ser valorados según la escala propuesta. Coloque el número en la columna de su apreciación.						
CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. (aspectos esenciales de evaluación)		Excelente	Muy Bien	Bien	Aceptable	Deficiente
		10	9	8	7	< 7
1	Contextualización del problema		9			
2	Análisis de la situación problemática particular			8		
3	Argumentos respaldados con fuentes actuales y de validez científica			8		
4	Planteamiento del problema de investigación			8		
5	Construcción del estado del arte (antecedentes) sustentada en investigaciones de valor científico				7	
6	La revisión de antecedentes evidencia el vacío de conocimiento que abordará la investigación			8		
7	Correspondencia del objetivo general con el problema de investigación planteado				7	
8	Correspondencia de objetivos específicos con el objetivo general			8		
9	Calidad de la justificación			8		
TOTAL I		7,889				
CAPITULO II. MARCO TEORICO. (ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL SUSTENTO TEÓRICO)		Excelente	Muy Bien	Bien	Aceptable	Deficiente
		10	9	8	7	< 7
1	<u>Concepción</u> .- Dispone de un marco conceptual sólido		9			
2	<u>Estructuración</u> .- La elaboración discursiva es clara y está estructurada coherentemente		9			
3	<u>Actualización</u> . Los planteamientos se sustentan en información actualizada				7	

4	<u>Pertinencia</u> .- Es el tipo de información que realmente se necesita para discutir los resultados				7	
5	<u>Cientificidad</u> .- está respaldado con información científica comprobada				7	
6	<u>Postura crítica</u> .- el maestrante adopta una postura crítica frente a los elementos teóricos que expone			8		
7	<u>Marco legal</u> .- El trabajo presenta un marco legal			8		
TOTAL2		7,857				
CAPITULO III. METODOLOGÍA		Excelente	Muy Bien	Bien	Aceptable	Deficiente
		10	9	8	7	< 7
1	Describe el <u>área de estudio o grupo humano</u> con el que se realizó la investigación	10				
2	<u>Tipo de Investigación</u> . Define con claridad el enfoque y tipo de investigación			8		
3	<u>Procedimientos</u> . Explica detalladamente los procedimientos seguidos en la investigación			8		
4	Expone las <u>técnicas e instrumentos</u> para recabar la información		9			
5	Indica las <u>técnicas de análisis</u> de la información recabada (cuantitativas o cualitativas)			8		
6	<u>Consideraciones bioéticas</u> . Plantea de que manera cumple con principios éticos de la investigación científica (beneficencia, autonomía, precaución) indicando los mecanismos para alcanzarlos (obtención de permisos, autorizaciones, consentimientos informados, medidas precautelares)				7	
TOTAL 3		8,333				
CAPITULO IV. PROCESAMIENTO, ANALISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.		Excelente	Muy Bien	Bien	Aceptable	Deficiente
		10	9	8	7	< 7
1	<u>Estructura del capítulo</u> (subtítulos y secciones) acorde a los objetivos específicos y fases de la investigación			8		
2	Presenta los <u>resultados organizados</u> acorde a las variables, elementos o categorías abordadas o emergentes en la investigación (dependiendo del enfoque de investigación)		9			

3	<u>Buen uso de los elementos de apoyo.</u> Los resultados se apoyan en tablas o figuras (gráficos, mapas, esquemas) que facilitan su presentación, sin caer en excesos o que éstos elementos visuales pretendan sustituir la descripción de los resultados como esencia del capítulo		9			
4	<u>Discusión de resultados.</u> Los resultados se explican, contrastan con la teoría, comparan con otras investigaciones y permiten derivar implicaciones prácticas			8		
5	El maestrante hace un <u>análisis crítico</u> de los resultados obtenidos			8		
6	<u>Conclusiones y recomendaciones.</u> Las conclusiones responden a los objetivos planteados y se derivan de los resultados obtenidos en la investigación			8		
TOTAL 4		8,333				
ASPECTOS DE FORMA DEL DOCUMENTO		Excelente	Muy Bien	Bien	Aceptable	Deficiente
		10	9	8	7	<7
1	Cumple con los criterios y estructura aprobada en la Guía metodológica para el Trabajo de titulación		9			
2	Resumen bien redactado, no mayor a 300 palabras y con estructura requerida (problema, objetivo general, método, resultados y conclusiones más relevantes)			8		
3	Abstract bien elaborado y traducido			8		
4	Citas utilizadas en el documento elaboradas acorde a normas APA, Vancouver, IEEE			8		
5	Todas las fuentes citadas en el texto aparecen en las Referencias			8		
6	Referencias elaboradas acorde a normas APA, Vancouver, IEEE			8		
7	Redacción del documento clara y sin errores de sintaxis u ortografía				7	
TOTAL 5		8,0				
TOTAL GENERAL		8,1				

Firma del Director

NOTA.- Para ingresar los datos insertar los valores correspondientes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE POSGRADO



A8. EVALUACIÓN FINAL DE TRABAJO DE GRADO: DIRECTOR / ASESOR

Nombre de (la) maestrante: Angela Lisbeth Espinoza Rea						
Nombre del evaluador: Dr. Francisco Alejandro Minuche Brito			Rol: Director () Asesor (X)			
Tema del trabajo de titulación: Evaluación del riesgo ergonómico y su relación con la sintomatología musculoesquelética en trabajadores de la florícola DENMAR S.A. Tabacundo, 2024.			Fecha de entrega: 07/11/2025			
Todos y cada uno de los aspectos de los diversos componentes del informe deben ser valorados según la escala propuesta. Coloque el número en la columna de su apreciación.						
CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. (aspectos esenciales de evaluación)		Excelente	Muy Bien	Bien	Aceptable	Deficiente
		10	9	8	7	< 7
1	Contextualización del problema		9			
2	Análisis de la situación problemática particular			8		
3	Argumentos respaldados con fuentes actuales y de validez científica			8		
4	Planteamiento del problema de investigación			8		
5	Construcción del estado del arte (antecedentes) sustentada en investigaciones de valor científico			8		
6	La revisión de antecedentes evidencia el vacío de conocimiento que abordará la investigación		9			
7	Correspondencia del objetivo general con el problema de investigación planteado		9			
8	Correspondencia de objetivos específicos con el objetivo general		9			
9	Calidad de la justificación		9			
TOTAL I		8,556				
CAPITULO II. MARCO TEORICO. (ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL SUSTENTO TEÓRICO)		Excelente	Muy Bien	Bien	Aceptable	Deficiente
		10	9	8	7	< 7
1	<u>Concepción.</u> - Dispone de un marco conceptual sólido			8		
2	<u>Estructuración.</u> - La elaboración discursiva es clara y está estructurada coherentemente		9			
3	<u>Actualización.</u> Los planteamientos se sustentan en información actualizada		9			

4	<u>Pertinencia</u> .- Es el tipo de información que realmente se necesita para discutir los resultados			8		
5	<u>Cientificidad</u> .- está respaldado con información científica comprobada			8		
6	<u>Postura crítica</u> .- el maestrante adopta una postura crítica frente a los elementos teóricos que expone			8		
7	<u>Marco legal</u> .- El trabajo presenta un marco legal			8		
TOTAL2		8,286				
CAPITULO III. METODOLOGÍA		Excelente	Muy Bien	Bien	Aceptable	Deficiente
		10	9	8	7	< 7
1	Describe el <u>área de estudio o grupo humano</u> con el que se realizó la investigación		9			
2	<u>Tipo de Investigación</u> . Define con claridad el enfoque y tipo de investigación		9			
3	<u>Procedimientos</u> . Explica detalladamente los procedimientos seguidos en la investigación			8		
4	Expone las <u>técnicas e instrumentos</u> para recabar la información			8		
5	Indica las <u>técnicas de análisis</u> de la información recabada (cuantitativas o cualitativas)		9			
6	<u>Consideraciones bioéticas</u> . Plantea de que manera cumple con principios éticos de la investigación científica (beneficencia, autonomía, precaución) indicando los mecanismos para alcanzarlos (obtención de permisos, autorizaciones, consentimientos informados, medidas precautelares)		9			
TOTAL 3		8,667				
CAPITULO IV. PROCESAMIENTO, ANALISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.		Excelente	Muy Bien	Bien	Aceptable	Deficiente
		10	9	8	7	< 7
1	<u>Estructura del capítulo</u> (subtítulos y secciones) acorde a los objetivos específicos y fases de la investigación			8		
2	Presenta los <u>resultados organizados</u> acorde a las variables, elementos o categorías abordadas o emergentes en la investigación (dependiendo del enfoque de investigación)			8		

3	<u>Buen uso de los elementos de apoyo.</u> Los resultados se apoyan en tablas o figuras (gráficos, mapas, esquemas) que facilitan su presentación, sin caer en excesos o que éstos elementos visuales pretendan sustituir la descripción de los resultados como esencia del capítulo			8		
4	<u>Discusión de resultados.</u> Los resultados se explican, contrastan con la teoría, comparan con otras investigaciones y permiten derivar implicaciones prácticas		9			
5	El maestrante hace un <u>análisis crítico</u> de los resultados obtenidos			8		
6	<u>Conclusiones y recomendaciones.</u> Las conclusiones responden a los objetivos planteados y se derivan de los resultados obtenidos en la investigación			8		
TOTAL 4		8,167				
ASPECTOS DE FORMA DEL DOCUMENTO		Excelente	Muy Bien	Bien	Aceptable	Deficiente
		10	9	8	7	<7
1	Cumple con los criterios y estructura aprobada en la Guía metodológica para el Trabajo de titulación			8		
2	Resumen bien redactado, no mayor a 300 palabras y con estructura requerida (problema, objetivo general, método, resultados y conclusiones más relevantes)		9			
3	Abstract bien elaborado y traducido			8		
4	Citas utilizadas en el documento elaboradas acorde a normas APA, Vancouver, IEEE			8		
5	Todas las fuentes citadas en el texto aparecen en las Referencias			8		
6	Referencias elaboradas acorde a normas APA, Vancouver, IEEE		9			
7	Redacción del documento clara y sin errores de sintaxis u ortografía		9			
TOTAL 5		8,4				
TOTAL GENERAL		8,4				



Francisco Alejandro Brito Minuche



Firma del Asesor

NOTA.- Para ingresar los datos insertar los valores correspondientes



Programa	HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL
Cohorte	5TA COHORTE
Periodo académico	2023-2024
Nombre del maestrante:	ANGELA LISBETH ESPINOZA REA
Nombre del Director	DR. FERNANDO ANDRÉS AYALA MORENO
Nº resolución y fecha de aprobación del Plan de trabajo:	UTN-FP-CD-2025-0376
Tema de trabajo de grado:	“Evaluación del riesgo ergonómico y su relación con la sintomatología musculoesquelética en trabajadores de la florícola DENMAR S.A. Tabacundo, 2024”.

FECHA	HORA INICIO	HORA FINALIZA	TOTAL HORAS	ACTIVIDADES REALIZADAS POR OBJETIVOS	RESULTADOS OBTENIDOS	FIRMA DIRECTOR	FIRMA DEL MAESTRANTE
13/3/2025	17:00 pm	20:00 pm	3 horas	Introducción (Tema Principal, objetivos generales, jerarquía de controles, estado de arte)	Establecer situaciones de mejoras en el desarrollo de la investigación.	FERNANDO ANDRÉS MORENO AYALA Firmado digitalmente por FERNANDO ANDRÉS MORENO AYALA	
17/6/2025	16:00 pm	20:00 pm	4 horas	REVISIÓN CAPITULO I (Problemática de la investigación, identificación de la problemática, relación de la literatura y el estado de arte, planteamiento del problema, objetivos, justificación de la investigación).	Establecer situaciones de mejoras en el desarrollo de la investigación.	FERNANDO ANDRÉS MORENO AYALA Firmado digitalmente por FERNANDO ANDRÉS MORENO AYALA	
23/6/2025	16:30 pm	19:30 pm	3 horas	REVISIÓN CAPITULO II (Marco teorico: fundamentación del problema, conceptualización de la problemática)	Analizar y ordenar correctamente la metodologia implementada en el marco teorico según el tema de investigación.	FERNANDO ANDRÉS MORENO AYALA Firmado digitalmente por FERNANDO ANDRÉS MORENO AYALA	
27/6/2025	17:00 pm	20:00 pm	3 horas	REVISION CAPITULO III (Metodologias de evaluacion, control del riesgo, teorías que respaldan al estudio, revision bibliografica, marco legal)	Analizar y ordenar correctamente la metodologia implementada en el marco teorico según el tema de investigación.	FERNANDO ANDRÉS MORENO AYALA Firmado digitalmente por FERNANDO ANDRÉS MORENO AYALA	
3/7/2025	16:30 pm	20:30 pm	4 horas	REVISION CAPITULO II (Marco metodologico)	Analizar correctamente la fundamentación del problema, conceptualizacion de la problemática, metodologias de evaluación de los trastornos musculoesqueléticos.	FERNANDO ANDRÉS MORENO AYALA Firmado digitalmente por FERNANDO ANDRÉS MORENO AYALA	
11/7/2025	16:30 pm	20:30 pm	4 horas	REVISION CAPITULO II (Marco metodologico)	Revisión de metodos para evaluar la problemática: metodologia reba, metodologia rula, cuestionario nórdico de Kourikan.	FERNANDO ANDRÉS MORENO AYALA Firmado digitalmente por FERNANDO ANDRÉS MORENO AYALA	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE POSGRADO



CONTROL DE ASISTENCIA A TUTORÍAS DE TRABAJO DE GRADO

17/7/2025	16:30 pm	20:30 pm	4 horas	REVISION CAPITULO II (Marco metodologico)	Revisión de marco legal: constitución de la república, instrumento andino de seguridad y salud del trabajo, decreto ejecutivo 255, código del trabajo, resolución 513.	FERNANDO ANDRES MORENO AYALA Firmado digitalmente por FERNANDO ANDRES MORENO AYALA		Firmado electrónicamente por ANGELA LISBETH ESPINOZA REA Validar Únicamente con FirmaEC
1/8/2025	16:30 pm	20:30 pm	4 horas	REVISION CAPITULO III (Marco metodologico)	Revisión del enfoque de investigación, tipo de investigación, diseño de investigación, descripción del área de estudio (Población y muestra), criterios de inclusión y exclusión, las técnicas e instrumentos	FERNANDO ANDRES MORENO AYALA Firmado digitalmente por FERNANDO ANDRES MORENO AYALA		Firmado electrónicamente por ANGELA LISBETH ESPINOZA REA Validar Únicamente con FirmaEC
13/8/2025	17:00 pm	21:00 pm	4 horas	REVISION CAPITULO III (Marco metodologico)	Revisión de técnicas de análisis de datos, consideraciones éticas.	FERNANDO ANDRES MORENO AYALA Firmado digitalmente por FERNANDO ANDRES MORENO AYALA		Firmado electrónicamente por ANGELA LISBETH ESPINOZA REA Validar Únicamente con FirmaEC
21/8/2025	16:30 pm	20:30 pm	4 horas	REVISION CAPITULO IV (resultados y discusión)	Analizar la evaluación de los trastornos musculoesqueléticos (tablas e interpretación del cuestionario nórdico Kourikan, método check list ocr, discusión de resultados y análisis crítico	FERNANDO ANDRES MORENO AYALA Firmado digitalmente por FERNANDO ANDRES MORENO AYALA		Firmado electrónicamente por ANGELA LISBETH ESPINOZA REA Validar Únicamente con FirmaEC
25/8/2025	18:00 pm	21:00 pm	3 horas	REVISION CAPITULO V (propuesta)	Analizar correctamente los resultados alcanzados, conclusiones y recomendaciones.	FERNANDO ANDRES MORENO AYALA Firmado digitalmente por FERNANDO ANDRES MORENO AYALA		Firmado electrónicamente por ANGELA LISBETH ESPINOZA REA Validar Únicamente con FirmaEC
TOTAL								

Nota: El total de horas debe ser 40 o más, distribuidos en, al menos, 10 sesiones



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE POSGRADO



MATRIZ DE PLANIFICACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO

NOMBRE DEL DIRECTOR Ayala Moreno Fernando Andrés
NOMBRE DEL MAESTRA Espinoza Rea Angela Lisbeth
N° RESOLUCIÓN Y FECHA DEL CONSEJO DIRECTIVO DE DESIGNACIÓN UTN-FP-CD-2025-0376
N° RESOLUCIÓN Y FECHA DEL CONSEJO DIRECTIVO DE APROBACIÓN UTN-FP-CD-2025-0376

TEMA DE TRABAJO DE GRADO: Evaluación del riesgo ergonómico y su relación con la sintomatología musculoesquelética en trabajadores de la florícola Denmar S.A. Tabacundo, 2024.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS POR OBJETIVO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	VISITAS TÉCNICAS	INSUMOS/ EQUIPAMIENTO	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES SEMANAL												% de avance		
							MES:				MES:				MES:						
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Evaluar los factores de riesgos ergonómicos para determinar su relación con los trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores de la florícola DENMAR S.A. DANIELA en Tabacundo.	<input type="checkbox"/> Describir la problemática generada mediante la evaluación de los factores de riesgo ergonómicos y su influencia en los trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores de la florícola DENMAR S.A. DANIELA en Tabacundo.	Realizar observación directa de los procesos operativos y posturas adoptadas por los trabajadores.	Identificación de posturas de mayor exigencia biomecánica.	Fotografías de campo, matriz descriptiva de riesgos, notas técnicas en libreta de campo, listado de referencias y fichas bibliográficas.	Visitas en área de cultivo de rosas.	Libreta de campo.		X											20%		
		Registrar los tiempos de exposición por tarea y movimientos repetitivos mediante fichas de campo.	Determinación de tareas críticas según duración y frecuencia.			Dispositivos (celular).															
		Documentar fotográficamente los puestos de trabajo y los elementos de manipulación manual.	Evidencia visual documentada de condiciones reales de trabajo.			EPP (Botas, mascarilla).			X												
		Elaborar la matriz descriptiva de factores de riesgo ergonómico por área laboral.	Generación de una matriz base con clasificación preliminar de riesgo ergonómico.																		
		Revisión bibliográfica sobre riesgos ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos, elaboración del marco teórico, diseño y validación de instrumentos de recolección, coordinación y planificación de visitas, aplicación del cuestionario nórdico a trabajadores.	Marco referencial y conceptual completo.								X										
	<input type="checkbox"/> Analizar las patologías musculoesqueléticas más prevalentes en los trabajadores de la florícola DENMAR S.A. DANIELA, derivadas de una valoración realizada tras la identificación del riesgo ergonómico.	Aplicar el cuestionario Nórdico estandarizado a la población trabajadora seleccionada.	Obtención de prevalencia por zona corporal afectada.	Cuestionario nórdico llenados, base de datos en excel, tablas estadísticas generadas, resumen de prevalencia por segmento corporal.	Visitas en área de cultivo de rosas para socialización y presentación de propuestas.	Cuestionarios impresos.													15%		
		Procesar los datos recopilados mediante hoja de calculo (Excel) para determinar	Identificación de segmentos anatómicos con mayor sintomatología.			Hojas, lápices.					X										
		Realizar tablas comparativas entre síntomas reportados y tipo de tarea ejecutada	Determinación de patrones de dolor asociados a tareas repetitivas.			Laptop para tabulación.															15%
		Elaborar informe de análisis estadístico descriptivo de sintomatología musculoesquelética	Base de datos estructurada para correlación posterior.			Software estadístico						X									
		Evaluación de puestos mediante método REBA.	Diagnóstico de riesgos ergonómicos.										X								25%
		Tabulación y análisis estadísticos de datos.	Estadísticas y gráficos sobre la población.																		
		Relación de datos entre factores de riesgo y sintomatología.	Relación casual entre factores y síntomas.														X				
	Elaboración de propuesta de mejora ergonómica.	Recomendaciones prácticas de mejora.																			
	<input type="checkbox"/> Aplicar la jerarquía de controles para riesgo ergonómico en los trabajadores de la florícola DENMAR S.A. DANIELA, con base en los niveles de exposición identificados durante la evaluación.	Clasificar los riesgos ergonómicos identificados según el nivel de severidad y priorizarlos.	Identificación de medios prioritarios para reducir exposición ergonómica.	Informe de propuestas, actas de socialización, documentos de plan de control, registro de priorización de riesgos.	Visita para aplicación de jerarquía de controles.	Software estadístico (Excel).											X				
		Proponer medidas de control aplicadas al trabajador conforme a jerarquía de control.	Priorización de intervenciones según nivel de riesgo.			Guías normativas.														25%	
		Socializar las recomendaciones ergonómicas a los trabajadores.	Aceptación y retroalimentación al personal operativo.																		
		Generar el plan de control y mejora ergonómica correspondiente a cada punto evaluado.	Documento de plan de mejora ergonómica estructurado.																		
		Redacción y presentación final de la tesis.	Documento final entregado y sustentado.																		

FERNANDO ANDRES MORENO AYALA
Firmado digitalmente por FERNANDO ANDRES MORENO AYALA



Firmado electrónicamente por: ANGELA LISBETH ESPINOZA REA
Validar únicamente con FirmaEC

OBSERVACIONES:

Firma del director

Firma maestrante

NOTA: Ubicar el cronograma del trabajo de grado