



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN OPERARIOS
DE UNA EMPRESA DEL SECTOR
FLORICULTOR DE ANTIOQUIA**

Autor(es)

Leidy Paola Rojas Sánchez

Marta Cecilia Arteaga Roldán

Universidad de Antioquia

Facultad Nacional de Salud Pública

Medellín, Colombia

2019



Evaluación ergonómica en operarios de una empresa del sector floricultor de Antioquia

Leidy Paola Rojas Sánchez

Marta Cecilia Arteaga Roldán

Tesis o trabajo de grado optar al título de

Especialización en Ergonomía

Asesor

Yordan Rodríguez Ruiz

Ingeniero Industrial especializado en organización de empresas

Máster en Gestión de Recursos Humanos

Doctor en Ciencias Técnicas con énfasis en Ergonomía

Universidad de Antioquia

Facultad Nacional de Salud Pública

“Héctor Abad Gómez”

Medellín, Colombia

2019

Tabla de contenido

Lista de tablas.....	4
Lista de figuras	5
Resumen.....	6
1. Introducción.....	7
2. Objetivos.....	10
2.1 Objetivo general	10
2.2 Objetivos específicos.....	10
3. Metodología.....	11
3.1 Tipo de estudio	11
3.1.1 Población.	11
3.1.1.1 Criterios de inclusión.....	11
3.1.1.2 Criterios de exclusión	11
3.2 Muestra.....	11
3.3 Instrumentos y técnicas de recolección de la información	12
4. Resultados.....	17
4.1. Características de la población evaluada.....	17
4.2. Síntomas relacionados con DME	17
4.3. Intensidad del esfuerzo percibido con Escala de Borg.....	¡Error! Marcador no definido.
4.4 Volumen de los miembros inferiores	¡Error! Marcador no definido.
4.5. Determinación del nivel de riesgo con los métodos FAMI y ERIN.....	¡Error! Marcador no definido.
4.5.1. Método FAMI.....	¡Error! Marcador no definido.
4.5.2. Método ERIN.....	¡Error! Marcador no definido.
5. Discusión	29
5.1. Características de la población evaluada.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2. Síntomas relacionados con DME	29
5.3. Intensidad del esfuerzo percibido con Escala de Borg.....	30

5.4. Volumen de los miembros inferiores	31
5.5. Determinación del nivel de riesgo con los métodos FAMI y ERIN.....	31
5.5.1 Método FAMI.....	31
5.5.2. Método ERIN.....	32
6. Consideraciones éticas.....	34
7. Conclusiones.....	¡Error! Marcador no definido.
8. Referencias bibliográficas.....	39

Lista de tablas

Tabla 1. Niveles de Fatiga Global.....	14
Tabla 2. Características de la población.....	17
Tabla 3. Síntomas en miembros inferiores y región lumbar	18
Tabla 4. Percepción de dolor por segmento corporal del lado izquierdo y derecho al inicio y final de la jornada.....	18
Tabla 5. Percepción de dolor en los segmentos corporales del lado izquierdo y derecho al inicio y final de la jornada por cada puesto de trabajo.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6. Intensidad del esfuerzo que se siente al inicio y final de la jornada	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7. Volumen total del miembro inferior derecho e izquierda al inicio y final de la jornada.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8. Puntaje Tabla A, Ajustes, Tabla B y Nivel de fatiga	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9. Puntaje por segmento corporal y nivel de riesgo ERIN.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10. Nivel de riesgo con FAMI y ERIN	¡Error! Marcador no definido.

Lista de figuras

Figura 1. Nivel de Riesgo ERIN. Fuente www.ergoyes.com 15

Figura 2. Frecuencia ante dificultades como accidentes golpes o cirugías.....**¡Error!**

Marcador no definido.

Figura 3. Frecuencia de signos y/o síntomas en los últimos 12 meses;**¡Error! Marcador no definido.**

Figura 4. Ángulos de posturas corporales **¡Error! Marcador no definido.**

Resumen/ Abstract

Introducción. Los Desórdenes Musculoesqueléticos (DMEs) son cada vez más frecuentes e impactan la funcionalidad de los trabajadores al ser incapacitantes, afectan la economía en empresas y los sistemas de salud, son progresivos en el tiempo por exposición a factores de riesgo.

Objetivo general. Evaluar desde la ergonomía los puestos de trabajo en una empresa del sector floricultor de Antioquia y establecer propuestas de intervención.

Metodología. Se seleccionó una muestra de 20 operarios en 8 puestos de trabajo. Se realizaron entrevistas, registro fotográfico, filmación, percepción de dolor con Escala Visual Analógica (EVA) y esfuerzo percibido con escala Borg, mediciones del perímetro de circunferencia en piernas, método Evaluación de Riesgo Individual (ERIN) y prototipo Fatiga Acumulada en Miembros Inferiores (FAMI).

Principales resultados. El síntoma más frecuente en miembros inferiores y región lumbar es fatiga/dolor muscular. Los segmentos corporales con mayor percepción de dolor son: mano muñeca, tobillo pie, hombro derecho, espalda baja, pierna derecha. Gran parte del personal evaluado presentó aumento en el volumen en miembros inferiores al finalizar la jornada. El personal evaluado percibe un esfuerzo mayor al finalizar la jornada. Con el prototipo FAMI se obtuvo nivel de fatiga acumulada Alta en miembros inferiores para todos los puestos evaluados y con el método ERIN se identificó nivel de riesgo alto en empaque, cartonero, buquetera y nivel de riesgo medio en arreglos.

Conclusiones. Los factores de riesgo asociados a las condiciones identificadas son posturas forzadas en miembros superiores e inferiores, trabajo repetitivo, frecuencia del movimiento, uso de fuerza, agarre de objetos, tiempos de recuperación insuficientes, manipulación de cargas y desplazamientos continuos, por tanto, las propuestas de intervención buscan reducir el impacto físico del trabajo, disminuir nivel de riesgo y mejorar la calidad de vida del trabajador.

Introduction. Musculoskeletal Disorders are increasingly frequent and impact the functionality of workers to be disabling, affect the economy in companies and health systems, are progressive over time due to exposure to risk factors.

Objective. Evaluate from the ergonomics the jobs in a company of the flower sector of Antioquia and establish proposals for intervention.

Methodology. A sample of 20 operators in 8 jobs was selected. Interviews, photographic recording, filming, pain perception with Analog Visual Scale (VAS) and perceived effort with Borg scale, measurements of the circumference perimeter in legs, Individual Risk Assessment (ERIN) method and Accumulated Fatigue prototype in Lower Members (FAMI).

Main results. The most frequent symptom in lower limbs and lower back is fatigue / muscle pain. The body segments with the highest perception of pain are: wrist hand, foot ankle, right shoulder, lower back, right leg. A large part of the staff evaluated showed an

increase in the volume in lower limbs at the end of the day. The evaluated personnel perceive a greater effort at the end of the day. With the FAMI prototype, a level of accumulated fatigue was obtained High in lower limbs for all the positions evaluated and with the ERIN method, a high level of risk was identified in packaging, cardboard, ship and medium level of risk in arrangements.

Conclusions. The risk factors associated with the conditions identified are forced postures in upper and lower limbs, repetitive work, frequency of movement, use of force, grip of objects, insufficient recovery times, handling of loads and continuous displacements, therefore, the proposals of intervention seek to reduce the physical impact of work, reduce the level of risk and improve the quality of life of the worker

Palabras claves: Evaluación ergonómica, Desórdenes Musculoesqueléticos.

1. Introducción

En Colombia, para el año 2012 la Federación de Aseguradores Colombianos (FASECOLDA), refiere que el 88% de las patologías presentadas por los trabajadores fue por desórdenes músculoesqueléticos (DME) (1). En ese mismo año, fueron calificados 9.524 casos de enfermedad laboral, presentando una tasa de 117,7 enfermedades por cada 100.000 trabajadores, específicamente el sector floricultor, en el cual se centra nuestro objeto de estudio, presentó una tasa casi nueve veces más alta que la media nacional (994.5 por 100.000) (2); por lo cual se hace necesario que las empresas realicen gestión preventiva de los factores de riesgo promoviendo medidas encaminadas a la seguridad y preservación de la salud de los trabajadores, tal como lo establece la normatividad colombiana en lo que respecta a la obligación de los empleadores de garantizar óptimas condiciones de seguridad y salud en los sitios de trabajo, de acuerdo al Decreto 1072 de 2015 en su artículo 2.2.4.6.23. "El empleador o contratante debe adoptar métodos para la identificación, prevención, evaluación, valoración y control de los peligros y riesgos en la empresa" (3).

Cuando se habla de desórdenes músculoesqueléticos (DME) provocados por el entorno del trabajo, se identifica que estos son cada vez más frecuentes e impactan en la funcionalidad de los trabajadores al ser altamente incapacitantes, afectan la economía de las empresas y de los sistemas de salud (4); dichos desórdenes, en muchas ocasiones, se pueden dar por condiciones relacionadas con la organización de las tareas, jornadas laborales extensas, aumento de la carga laboral, características individuales, falencias en el diseño de los sistemas de trabajo, entre otros.

El concepto de DME, se refiere a las condiciones que afectan los músculos, tendones, ligamentos, nervios o articulaciones del cuello, miembros superiores y miembros inferiores. Los síntomas incluyen dolor, hinchazón, hormigueo y entumecimiento (5). Estos desórdenes pueden tener su origen en el entorno del trabajo, son progresivos en el tiempo por la exposición frecuente a los factores de riesgo, pueden localizarse en cualquier parte del cuerpo como cuello, espalda, hombros, codos, manos (6).

Existen otras condiciones que pueden estar asociadas con los DMEs como es la fatiga; Grandjean la define como la reducción de la capacidad de trabajo y de resistencia del trabajador (7). La fatiga no se considera como una enfermedad, se caracteriza por una disminución del poder funcional de los órganos, altera el equilibrio fisiológico y psicológico del individuo y funciona como indicador para el organismo en la necesidad de interrumpir la actividad y de no exigir más al organismo (8).

En cuanto al sector floricultor en Colombia, en el cual se basa el presente estudio, surgió en la década de los 60 y principios de los 70 orientado hacia el mercado exterior y actualmente ocupa el segundo lugar a nivel mundial, después de Holanda, como país exportador con una participación del 10% y Holanda con el 59%. La floricultura es una de las actividades más importantes del país puesto que ha venido en continuo crecimiento como resultado por la demanda del mercado externo, ya que es el segundo producto agrícola de exportación a nivel general después del café, lo cual representa ingresos económicos significativos para la economía del país (9).

Por ser una actividad económica con mayor crecimiento en Colombia y que contribuye a promover fuentes de empleo permanente, por lo general, se vinculan las personas de las zonas rurales en donde operan los cultivos, es importante considerar los desórdenes musculoesqueléticos que se pueden derivar de las labores que hacen parte de la actividad económica de floricultura, sin embargo, son pocos los estudios realizados en el tema, se mencionan algunos como el estudio desarrollado en los floricultores de una población de Cundinamarca con diagnóstico de Síndrome del Túnel del Carpo, en donde se pudo evidenciar que el nivel de criticidad del riesgo osteomuscular es del 56% de las actividades inspeccionadas y se evaluó como alto; los factores de riesgo están relacionados a las condiciones de la tarea que implican movimientos de agarre y repetitividad de manos (Hernández, A. - Orjuela, M. 2013) (10). En otra investigación realizada sobre síndrome del túnel carpiano de origen ocupacional en trabajadores (todas del sexo femenino) del sector floricultor de la sabana de Bogotá, determinó que los factores de riesgo relacionados con esta patología fueron movimientos repetitivos en el uso excesivo de las manos para el corte de flores, siembra, esqueje. Se identificaron otros factores como posturas inadecuadas al realizar actividades en la siembra (postura en cuclillas) y la mayor demanda se hace en el corte de flores en posición de pie (Piñeda, A. 2013) (11).

De acuerdo a lo anterior, se puede identificar que los factores de riesgo que prevalecen en las actividades que realizan los operarios del sector floricultor están dados, en gran medida, por la ejecución de tareas manuales, que implica la realización de movimientos repetitivos, posturas forzadas y/o mantenidas, situación que puede verse agravada por la carga de trabajo, poca variabilidad de la actividad, tiempos de descanso insuficientes.

Por tal motivo, el presente estudio es realizado en una empresa del sector floricultor en Antioquia, específicamente en el área de poscosecha; en donde se seleccionaron 8 puestos de trabajo a evaluar como Garrucha, Aspirado, Armado de ramos (buquetera), Arreglos, Empaque, Armado de cartón (cartonero), Patinador y Alistamiento, en los cuales se realizan labores como cargar y descargar, clasificar flores por variedad, almacenar, distribuir ramos,

armado de buquet, empaque de ramos, armado y sellado de cajas, otros como aspirar plaga que afecta cultivo y trasladar carga en garrucha; en dichas actividades están presentes los factores de riesgo anteriormente mencionados por las demandas de movimientos repetitivos en miembros superiores, utilización de fuerza, posturas prolongadas poco confortables, trabajo estático o de pie en gran parte de la jornada, además, las características de los terrenos del cultivo inciden en la adopción de posturas forzadas y realización de esfuerzos. La exposición frecuente a estos factores afecta la calidad de vida de las personas, su productividad, además de ser incapacitantes.

Por tanto, es pertinente realizar esta investigación porque busca mediante la evaluación de los puestos de trabajo identificar la presencia de dolor en el sistema osteomuscular, valorar el volumen de los miembros inferiores, estimar la intensidad del esfuerzo percibido en el trabajo y aplicar métodos ergonómicos para determinar el nivel de riesgo de incidencia de los desórdenes musculoesqueléticos y grado de fatiga en miembros inferiores, teniendo en cuenta que es una problemática que afecta no solamente a los trabajadores sino a la organización y la sociedad en general debido a los costos que pueden estar representados en el ausentismo, la disminución de la productividad y las incapacidades por lesiones permanentes.

Para dar cumplimiento a los objetivos del estudio fue necesario la aplicación de encuestas, entrevistas, registro fotográfico y filmación de las tareas realizadas, observación directa del trabajador y recolección de datos importantes para llevar a cabo el estudio, se emplearon registros para la percepción de dolor con la escala visual análoga de valoración del dolor y esfuerzo percibido con la escala de Borg, además se aplicaron herramientas de evaluación ergonómica con los métodos FAMI (Fatiga Acumulada en Miembros Inferiores) y ERIN (Evaluación del Riesgo Individual), para valorar en el primero el grado de fatiga en miembros inferiores y determinar en el segundo el nivel de riesgo de padecer DME.

Conforme a los resultados obtenidos se establecen unas propuestas de intervención a situaciones críticas, con el fin de reducir el nivel de riesgo, aplicar estrategias de prevención encaminadas a mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Evaluar desde la ergonomía los puestos de trabajo en una empresa del sector floricultor de Antioquia y establecer propuestas de intervención.

2.2 Objetivos específicos

Evaluar los principales síntomas musculoesqueléticos, el esfuerzo percibido y el volumen en miembros inferiores de los operarios en los puestos de trabajo objeto de estudio.

Determinar el grado de fatiga en miembros inferiores a través del método FAMI y el nivel de riesgo de DME mediante la aplicación del método ERIN.

Proponer medidas de intervención con el fin de reducir el nivel de riesgo a partir de los resultados obtenidos en la evaluación.

3. Metodología

3.1 Tipo de estudio

El presente estudio es de tipo descriptivo realizado en el segundo semestre en una empresa de floricultura de Antioquia que comprende los siguientes aspectos:

3.1.1 Población. La población corresponde a 66 personas aproximadamente que pertenecen al área de poscosecha de la empresa de floricultura de Antioquia, la cantidad de personas cambia en ciertos periodos del año debido a los altos picos o temporadas de producción, esta área tiene la función principal de preservar la integridad de la flor para garantizar la calidad del producto que se exporta.

3.1.1.1 Criterios de inclusión

- Participación voluntaria
- Tener una antigüedad mínima de 8 meses en el puesto de trabajo evaluado
- Los trabajadores que firmaron el consentimiento informado

3.1.1.2 Criterios de exclusión

- Trabajadores con incapacidad permanente debido a desórdenes musculoesqueléticos
- Operarios con antigüedad inferior a 8 meses en el puesto de trabajo evaluado
- Trabajadores que realicen labores administrativas

3.2 Muestra

Se seleccionó una muestra a conveniencia de 20 operarios en 8 puestos de trabajo evaluados: Alistamiento (2), Arreglos (2), Aspirador (1), Buquetera (4), Cartonero (1), Empaque (2), Garrucha (5), Patinador (3), en las cuales se realizan las siguientes funciones:

- Aspirador: Atrapar plaga en los cultivos a través de una aspiradora que es transportada sobre la espalda del empleado y está provista por una manguera, un succionador y un moscatillo en donde se atrapa la plaga, los cuales posteriormente son desechados en una bolsa y entregados al supervisor para el respectivo control.
- Garrucha: Transportar carga a través de vagones que están dispuestos en un sistema mecánico de cable vía, distribuido por todo el cultivo que sirve para trasladar cargas por tracción haciendo uso de la fuerza del trabajador al halar o empujar vagones.
- Alistamiento: Descargar y clasificar flor, ubicar en canastillas y trasladarlas al área de almacenamiento, entregar flor a las salas correspondientes, pegar etiquetas en cajas al producto terminado, ubicar cajas en estanterías y cargar camión.

- Patinador: Sacar la flor de las canastas, utilizar cuchillo para cortar zuncho, clasificar y repartir a cada buquetera de acuerdo a las especificaciones en la orden.
- Buquetera: Tomar los ramos entregados por el patinador, cortar caucho, retirar capuchón, separar ramos, medir tallo y cortar con guillotina, amarrar con caucho y colocar florísima (preservante) e introducir ramos en capuchón y sellar con cinta, ubicar los ramos armados en baldes con agua.
- Cartonero: Unir y sellar los lados de la caja en máquina cosedora accionando pedal con el pie derecho para el accionamiento de la máquina. Ubicar las cajas armadas a un lado del puesto para sean tomadas por los operarios de empaque.
- Empaque: Tomar caja, pegar etiquetas con el código que lo identifica, ubicar los ramos en la caja, fijarlos con zuncho y poner la tapa, sellar con cinta y trasladar a la banda.
- Arreglos: Elaborar arreglos de acuerdo a los parámetros de calidad, florear y herbear que consiste en cortar flores y hojas con cortafrío e introducir una por una en una maceta pequeña.

3.3 Instrumentos y técnicas de recolección de la información

Para llevar a cabo el estudio fue necesario ejecutar 6 visitas en una de las sedes que tiene la empresa del sector floricultor de Antioquia en donde se evaluaron los puestos de trabajo. Al inicio se comenzó con un recorrido por las diferentes áreas para identificar el proceso productivo, posteriormente se realizó un cronograma para definir las fechas y la logística pertinente para llevar a cabo la recolección de datos y aplicación de instrumentos, el cual presentó cambios pero sin afectar la metodología prevista. Mediante entrevistas a los jefes de área y responsable de la seguridad y salud en el trabajo, se seleccionó el proceso de poscosecha y se determinó evaluar los 8 puestos de trabajo mencionadas en la selección de la muestra.

Posteriormente se inició con la socialización y aprobación del consentimiento informado por cada persona que participó voluntariamente en la evaluación, se continuó con la observación directa del trabajador durante el desarrollo de su labores habituales, se le realizó entrevista y se hizo la toma de registro fotográfico y filmación en su sitio de trabajo, con el fin de observar de una manera más detallada la secuencia de las tareas.

Una vez identificado claramente el proceso, se procede a la aplicación de los instrumentos, para ello, fue necesario realizar toma de algunas medidas antropométricas como peso y talla para determinar el IMC utilizando una báscula y metro, también se pesaron algunos elementos de trabajo utilizados por los trabajadores. Además, se realizaron mediciones del perímetro de la circunferencia de las piernas en la población muestra, en la primera hora de inicio de la jornada y en la última hora al finalizar la jornada, es decir, entre las 6 y 7 y las 13 y 14, previamente se le indicó al trabajador que en ambos miembros inferiores descubiertos se aplica varias señales con marcador permanente negro distribuidos en 6 segmentos de la pierna, con la finalidad de tomar la medida sobre el mismo segmento al

final de la jornada; durante la medición se utilizó cinta métrica gulick, para obtener una medición más precisa. Este tipo de mediciones se realiza tomando como base estudios previos sobre la relación entre el aumento del volumen de las piernas y la ejecución de actividades estáticas prolongadas, como es el caso de un estudio realizado en sujetos sanos que fueron evaluados durante una posición prolongada, en donde se encontró que al estar en posición estacionaria prolongada aumenta el volumen de la pierna (12).

Por otra parte, se aplicó el registro de características individuales que contiene tres partes. En la primera se realiza una identificación de aspectos generales de la población evaluada como género, talla, peso, fecha de nacimiento, antigüedad en el cargo, pierna dominante, además contiene dos preguntas cerradas sobre dificultades que se han presentado como accidentes, golpes o cirugías y presencia de signos y/o síntomas en miembros inferiores, este último contiene un listado de posibles opciones de respuesta, lo cual facilita la codificación y análisis de los datos. En la segunda parte se indaga sobre la hora en que se duerme y despierta, así como también la calidad del sueño. La tercera y última parte corresponde al registro de las mediciones tomadas del volumen de la circunferencia de la pierna derecha e izquierda por los seis segmentos dejando el registro de hora de inicio y final de la jornada.

También se indagó sobre la presencia de dolor en el sistema musculoesqueléticos utilizando la escala visual análoga (EVA) para valoración del dolor en los segmentos corporales del lado izquierdo y lado derecho al inicio y final de la jornada. La Asociación Internacional del Estudio del Dolor, define el dolor como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño (13). En la práctica clínica se utiliza una escala de intensidad del dolor de 0 a 10, siendo 0 la ausencia de dolor y 10 el dolor más insoportable que se pueda imaginar (Escala Visual Analógica -EVA-) (14). Esta escala fue ideada por Scott-Huskinson en 1976 y se compone de un dibujo con una línea continua con los extremos marcados por 2 líneas verticales que indican la experiencia dolorosa, al paciente no se le indica que describa su dolor con palabras específicas, sino que es libre de indicarnos, sobre una línea continua, la intensidad de su sensación dolorosa (15). En el caso de nuestro estudio se le explicó al trabajador la forma de señalar su experiencia dolorosa dentro de una línea recta marcando con lapicero y posteriormente se determinó la intensidad del grado de dolor al realizar la medición con regla en mm para obtener un resultado dentro de un rango de 0 y 100 mm.

Además, se preguntó sobre la percepción de la intensidad del esfuerzo en el trabajo al inicio y final de la jornada, para ello se utilizó la escala de esfuerzo percibido de Borg, esta escala fue adaptada a mediados de los sesenta, Borg desarrolló una serie de escalas para medir la percepción del esfuerzo físico ejecutado durante el ejercicio (16). Al empleado se le planteó la pregunta: ¿Cuál es la intensidad del esfuerzo que siente en este momento de la jornada laboral? En donde 0 indica esfuerzo nulo y 10 el máximo esfuerzo que jamás haya experimentado o sentido.

Por último, se aplicaron dos metodologías de evaluación ergonómica, se hizo uso de las herramientas de FAMI y ERIN.

Para el prototipo del método de **Fatiga Acumulada en Miembros Inferiores** (FAMI), el cual fue proporcionado en la línea de investigación de la especialización en ergonomía para el trabajo de grado de dicha especialización; se utilizó una planilla con los aspectos que evalúan las actividades estáticas y dinámicas en función del tiempo, en la cual se obtiene una puntuación que refleja el grado de fatiga en los miembros inferiores. Adicionalmente toma en cuenta los siguientes factores:

- Movilidad
- Tipo de superficie de apoyo
- Vibraciones
- Acumulación de trabajo y descansos
- Tipo de calzado
- Uso de pedales

También se detalla en una hoja de registro los horarios, los códigos de las actividades, la duración en minutos, el puntaje obtenido y los ajustes que se hayan considerado durante la valoración. Por último, se realiza la sumatoria del puntaje obtenido en la tabla A y B incluyendo los ajustes para determinar el nivel de fatiga global, ya sea Alto, Medio o Bajo como se muestra en la tabla 1. (Rodríguez, Y. 2019) (17). Este método fue aplicado a los 8 puestos de trabajo evaluados, ya que en ellas se realizan actividades tanto estáticas como dinámicas en la mayor parte de la jornada laboral e involucra los miembros inferiores.

Tabla 1. Niveles de Fatiga Global

NIVELES DE FATIGA GLOBAL (Tentativos)		
Fatiga global	Nivel de fatiga	Descripción
0-3 puntos	Bajo	Es poco probable que se presenten síntomas de fatiga en los miembros inferiores. Sin embargo, personas con capacidades físicas limitadas pueden presentar síntomas de fatiga y necesitar acciones de mejora en el puesto.
4-7 puntos	Medio	Pueden presentarse síntomas de fatiga en miembros inferiores. Deben realizarse acciones de mejora en el corto plazo.
≥ 8 puntos	Alto	Es muy probable que se presenten síntomas de fatiga en miembros inferiores. Deben realizarse acciones de mejora inmediatamente.

Fuente: Prototipo desarrollado por: Yordán Rodríguez Ruíz, PhD / yordan.rodriguez@udea.edu.co / Profesor / Facultad Nacional de Salud Pública / Universidad de Antioquia, Colombia / Versión 2.1 octubre 2019

En cuanto al método de **Evaluación del Riesgo Individual** (ERIN), para su aplicación se accedió a la app desde el móvil y se evaluó la postura del miembro superior de las cuatro regiones corporales: Tronco, Brazo, Muñeca y Cuello.

ERIN es un método observacional de fácil empleo que permite evaluar puestos de trabajo para identificar factores de riesgo y como producto de su análisis poder definir qué acciones

deben tomarse para reducir el riesgo. Su efectividad estará influenciada por el entrenamiento y conocimientos previos del observador. Fue concebido como una herramienta de riesgo preventivo más que una respuesta al reporte de enfermedades músculo-esqueléticas (Rodríguez, Y-Viña, S-Montero, R) (18).

Para la utilización del método es importante determinar la postura crítica y la frecuencia del movimiento para cada parte del cuerpo evaluada, es decir, elegir aquella postura que más se repita y determinar que parte del cuerpo es la más crítica, para mayor información consultar en www.ergoyes.com (19).

Dentro de la forma de aplicación se utilizan figuras que representan las posturas de las regiones corporales a evaluar brindando diferentes valores de riesgo para las siete variables que están determinadas por la interacción entre la carga postural y el movimiento de la región del cuerpo. Valora no solo el movimiento sino también el ritmo de trabajo, el esfuerzo percibido y la autovaloración del nivel de estrés. Por último, se suman los valores del riesgo para obtener un resultado global del nivel de riesgo, el cual se encuentra clasificado en una escala de Bajo, Medio, Alto, Muy Alto (Fig. 1). Se determinó utilizar esta herramienta de evaluación para los puestos de trabajo Buquetera, Cartonero, Arreglos y Empaque, ya que son puestos en los que se realiza un mayor movimiento repetitivo de miembro superior debido a que las características del proceso son manuales.

Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
6-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-24	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
25-34	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
> 35	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Figura 1. Nivel de Riesgo ERIN. Fuente www.ergoyes.com

Por otra parte, las propuestas de intervención parte de los resultados obtenidos en la evaluación de los puestos de trabajo y la identificación de los aspectos críticos que requieren establecer medidas de control para poder disminuir los niveles de riesgo y mejorar las condiciones de seguridad y salud de las personas en sus sitios de trabajo, por tanto, es importante considerar los principios de diseño de puestos de trabajo que ciertamente se pretende adaptar el puesto de trabajo a los segmentos corporales relevantes del grupo de operarios que se va a intervenir, considerando alcances, tiempos de reacción, esfuerzos, etc. (20).

En cuanto al análisis de los datos recopilados, se procesaron e interpretaron mediante análisis descriptivo univariado para edad, sexo, antigüedad en el cargo, índice de masa corporal y análisis descriptivo bivariado para la variable trazadora de síntomas relacionados con DME, intensidad del esfuerzo percibido y volumen de los miembros inferiores, los cuales se analizaron utilizando el programa estadístico SPSS versión 21.

4. Resultados

4.1. Características de la población evaluada

En la siguiente tabla se identifican las características de la población muestra evaluada.

Tabla 2. Características de la población

Características de la población		Nº	%	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Desviación
Sexo	Femenino	6	30					
	Masculino	14	70					
IMC		20	100	23,87	19,90	33,65	14,75	4,01
	Normal	13	65					
	Sobrepeso	5	25					
	Obesidad	2	10					
Edad		20	100	32,70	21	59	38	10,36
Antigüedad en el cargo		20	100	54,70	8	336	328	76,15

4.2. Síntomas relacionados con DME

En la figura 2 se muestra el porcentaje de los evaluados que refieren haber presentado alguna dificultad como accidentes, golpes o cirugías en los pies, piernas y rodillas, muslos y espalda baja.

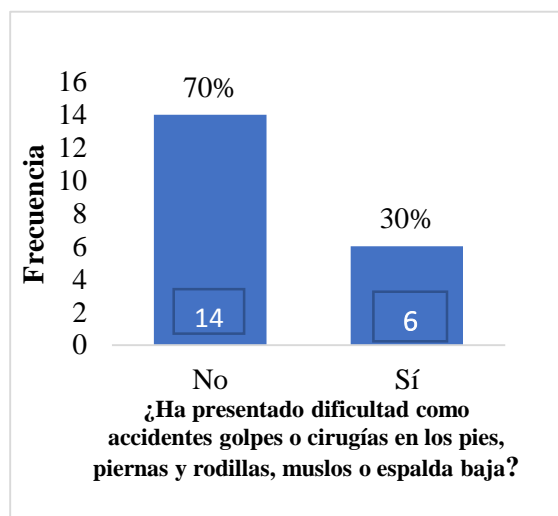


Figura 2. Frecuencia ante dificultades como accidentes golpes o cirugías

En la figura 3 se observa el porcentaje de la población evaluada que manifiesta la presencia de signos y/o síntomas en los últimos 12 meses en: pies, piernas, muslos, cadera y espalda baja y en la Tabla 3 se muestra la frecuencia en las variables de síntomas por cada tarea evaluada.

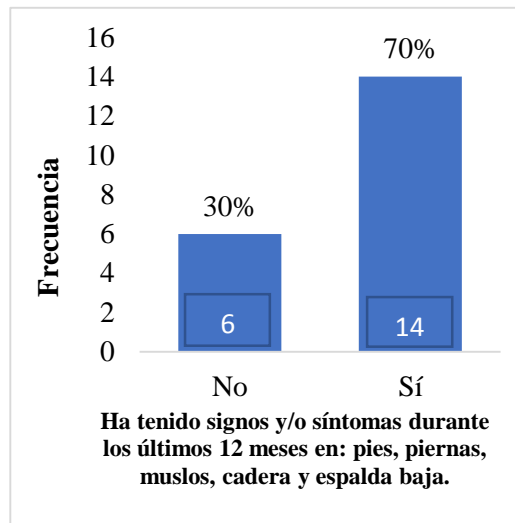


Figura 3. Frecuencia de signos y/o síntomas en los últimos 12 meses

Tabla 3. Signos y/o síntomas en miembros inferiores y región lumbar por puesto de trabajo.

PUESTO DE TRABAJO	Signos de várices		Mala circulación		Síntoma de dolor lumbar		Síntoma de Fatiga/dolor muscular		Signos de hinchazón de pies y/o piernas		Síntomas de dolor en rodilla	
	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI
Alistamiento	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0
Arreglos	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1
Aspirador	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
Buquetera	3	1	4	0	4	0	3	1	4	0	2	2
Cartonero	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Empaque	2	0	2	0	2	0	2	0	1	1	2	0
Garrucha	5	0	5	0	5	0	3	2	5	0	5	0
Patinador	2	1	3	0	2	1	2	1	3	0	3	0
Total	16	4	19	1	17	3	14	6	19	1	17	3
%	80%	20%	95%	5%	85%	15%	70%	30%	95%	5%	85%	15%

En la tabla 4 se puede observar el promedio de la percepción de dolor manifestada por los operarios evaluados en cada segmento corporal del lado derecho e izquierdo que fue medida en una escala entre 0 y 100 **mm**, se presenta también la variación y el promedio respecto a la valoración final e inicial de la jornada.

Tabla 4. Percepción de dolor por segmento corporal al inicio y final de la jornada

Segmento corporal	Inicio de la jornada		Final de la jornada		Variación(mm)	
	Media	Desviación	Media	Desviación		
Cuello	5,9	12,8	13	22,5	+7,1	
Espalda alta	9,8	22	13,4	23,4	+3,6	
Espalda baja	5,6	1,3	22	24,4	+16,4	
Hombro	Izq	3	8,4	13,8	21,3	+10,8
	Der	4,5	12,1	23,3	25,3	+18,8
Brazo	Izq	4	9,6	10	19,4	+6
	Der	2,2	5,5	14,7	24,3	+12,5
Codo	Izq	2,8	7,4	2,6	8,5	-0,2
	Der	1,2	4,5	5,8	18,1	+4,6
Ante brazo	Izq	3	7,3	7,4	16,6	+4,4
	Der	2,4	6,3	11,4	22,3	+9
Mano muñeca	Izq	5,9	9,3	18,6	25	+12,7
	Der	2,4	5,4	23,3	30	+20,9
Muslo y cadera	Izq	3,2	8,2	15,2	22,5	+12
	Der	2,9	7,6	17,6	26,9	+14,7
Rodilla	Izq	4,6	14,4	6	12,9	+1,4
	Der	3,5	11,5	12,8	22,4	+9,3
Pierna	Izq	6,8	19,2	14,9	21	+8,1
	Der	4	8,9	19,8	23,5	+15,8
Tobillo pie	Izq	1,9	5,9	16,6	22,2	+14,7
	Der	3,7	11,8	23,6	24,7	+19,9

Promedio: 10,59

En la siguiente tabla 5 se encuentra el promedio de valoración de percepción de dolor en cada segmento corporal del lado derecho e izquierdo por cada puesto de trabajo evaluado tanto al inicio como al final de la jornada.

Tabla 5. Percepción de dolor en los segmentos corporales al inicio y final de la jornada por puesto de trabajo.

Segmento corporal	Alistamiento (n=2)			Arreglos (n=2)			Aspirador (n=1)			Buquetera (n=4)			Cartonero (n=1)			Empaque (n=2)			Garrucha (n=5)			Patinador (n=3)			
	Inic	Fin	Δ	Inic	Fin	Δ	Inic	Fin	Δ	Inic	Fin	Δ	Inic	Fin	Δ	Inic	Fin	Δ	Inic	Fin	Δ	Inic	Fin	Δ	
Cuello	0	5	5	12	16,5	4,5	46	83	37	5	17,5	12,5	0	0	0	0	0	0	0	3,8	3,8	9	15	6	
Espalda alta	0	0	0	19	26,5	7,5	86	73	-13	15,5	18,7	3,2	0	0	0	0	0	0	0	4,8	4,8	3	14,3	11,3	
Espalda baja	0	25,5	25,5	6	20,0	14,0	48	89	41	4	18	14	0	29	29	0	10	10	0	13	13	12	24,6	12,6	
Hombro	Izq	0	0	0	3,5	14,5	11,0	32	80	48	5,2	18,7	13,5	0	0	0	0	0	0	5	5	0	22	22	
	Der	0	45,5	45,5	6	20,5	14,5	51	77	26	5	43,2	38,2	0	0	0	0	0	0	1,4	14,4	13	0	4	4
Brazo	Izq	0	0,0	0	19	17,5	-1,5	0	75	75	5	9,2	4,2	0	0	0	0	2,5	2,5	2	3,8	1,8	4	9,3	5,3
	Der	0	35,5	35,5	6,5	16,5	10,0	0	72	72	5	19,5	14,5	0	0	0	0	3,5	3,5	2	5,4	3,4	0	1,6	1,6
Codo	Izq	0	1,5	1,5	3,5	2	-1,5	26	11,2	-14,8	5,5	11,2	5,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Der	0	12	12	2	2,5	0,5	0	0	0	5	19,7	14,7	0	0	0	0	0	0	0	1,6	1,6	0	0	0
Ante brazo	Izq	0	7,5	7,5	10	28,5	18,5	0	0	0	5	11,2	6,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,6	10	3,4
	Der	0	42,5	42,5	4	12,5	8,5	0	0	0	4,5	20	15,5	0	0	0	0	0	0	0	1,4	1,4	7,3	10	2,7
Mano muñeca	Izq	0	23,0	23	15,5	34,5	19,0	0	0	0	4	18	14	15	36	21	13,5	45,5	32	1,6	1,6	0	6,6	16,6	10
	Der	0	54	54	5	23	18,0	0	72	72	5	32,7	27,7	0	0	0	2,5	15,5	13	0	3,2	3,2	4	20,3	16,3
Muslo y cadera	Izq	0	24,5	24,5	7,5	26,0	18,5	0	43	43	4,7	18,7	14	0	0	0	0	0	0	0	3	3	10	23,3	13,3
	Der	0	55	55	6	23	17,0	0	61	61	4,5	15,2	10,7	0	0	0	0	0	0	0	4,6	4,6	9,3	16,6	7,3
Rodilla	Izq	0	10	10	6	4	-2,5	63	49	-14	4	8,5	4,5	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0
	Der	0	48	48	2	5	2,5	50	54	4	4	15,5	11,5	0	0	0	0	10	10	0	3,2	3,2	0	0	0
Pierna	Izq	0	16,5	16,5	7	22,5	15,5	84	77	-7	4,2	10	5,8	0	0	0	0	0	0	0	8,2	8,2	6,6	20,3	13,7
	Der	0	42,5	42,5	5	25	20,0	31	78	47	5	14	9	0	0	0	0	10	10	0	9,6	9,6	6,3	19,6	13,3
Tobillo pie	Izq	0	24,5	24,5	10	39	29,0	0	78	78	4,5	8,2	3,7	0	0	0	0	15,5	15,5	0	10,2	10,2	0	4	4
	Der	0	48,5	48,5	3	36	32,5	51	70	19	4	28	24	0	0	0	0	22,5	22,5	0	12,6	12,6	0	4,3	4,3

4.3. Intensidad del esfuerzo percibido con Escala de Borg

La tabla 6 muestra la intensidad del esfuerzo percibida por cada operario en los puestos de trabajo evaluados al inicio y final de la jornada, además se identifica la variación de la percepción del esfuerzo entre el inicio y final de la jornada.

Tabla 6. Intensidad del esfuerzo que se siente al inicio y final de la jornada

TAREA	CÓDIGO SUJETO	INICIO DE LA JORNADA	MEDIANA	RANGO INTERCUARTIL	FINAL DE LA JORNADA	MEDIANA	RANGO INTERCUARTIL	VARIACIÓN
Alistamiento	002	1	1,5	-	5	4	-	+2,5
	003	2			3			
Empaque	001	2	1,25	-	5	5,5	-	+4,25
	004	0,5			6			
Cartonero	005	2	2	-	3	3	-	+1
Garrucha	006	3	2	1,5	4	3	1,5	+1
	007	2			3			
	008	0			3			
	009	2			3			
	010	2			5			
Aspirador	011	3	3	-	5	5	-	+2
Buquetera	012	0,5	1,75	2,9	5	1,75	2,8	+2,25
	013	3			3			
	014	3			5			
	016	0			2			
Arreglos	015	0,5	1,25	-	5	4	-	+2,25
	017	2			3			
Patinador	018	3	3	-	4	4	-	+1
	019	3			5			
	020	2			4			

4.4 Volumen de los miembros inferiores

La siguiente tabla presenta el promedio y la variación del total del volumen obtenido en miembro inferior derecho e izquierdo por cada operario en los puestos de trabajo evaluados, tanto al inicio como al final de la jornada (tabla 7).

Tabla 7. Volumen total del miembro inferior derecho e izquierda al inicio y final de la jornada.

PUESTO DE TRABAJO	CÓDIGO SUJETO	MII INICIAL	MEDIA	MII FINAL	MEDIA	Δ (cm ³)	MID INICIAL	MEDIA	MID FINAL	MEDIA	Δ (cm ³)
Alistamiento	002	1346,37	1324,41	1364,53	1349,87	25,46	1272,28	1287,935	1327,82	1331,28	43,34
	003	1302,45		1335,21			1303,59		1334,73		
Empaque	001	356,16	1250,49	1302,89	1284	33,51	1314,85	1251,39	1358,62	1294,68	43,29
	004	1227,35		1265,11			1187,93		1230,74		
Cartonero	005	1401,94	1401,94	1460,39	1460,39	58,45	1391,94	1391,94	1537,54	1537,54	145,6
Garrucha	006	1017,87	1202,864	1011,84	1241,99	39,13	1009,16	1229,718	1020,17	1250,0	20,3
	007	1086,48		1149,01			1072,07		1077,94		
	008	1488,27		1514,20			1545,17		1581,87		
	009	1323,72		1355,06			1344,06		1423,67		
	010	1097,98		1179,86			1178,13		1146,37		
Aspirador	011	1264,14	1264,14	1339,13	1339,13	74,99	1273,94	1273,94	1320,03	1320,03	46,09
Buquetera	012	1233,64	1376,505	1277,09	1476,53	100,02	1320,57	1408,2575	1322,11	1428,865	20,6075
	013	1358,82		1406,00			1304,43		1322,77		
	014	1584,40		1686,84			1608,53		1656,94		
	016	1329,16		1536,17			1399,50		1413,64		
Arreglos	015	1684,53	1627,53	1746,61	1601,43	-26,11	1686,19	1591,285	1704,93	1599,66	8,375
	017	1570,53		1456,24			1496,38		1494,39		
Patinador	018	1357,35	1349,26	1441,52	1408,57	59,31	1341,32	1312,1	1349,53	1318,65	6,55
	019	1436,76		1509,77			1391,30		1418,36		
	020	1253,66		1274,42			1203,68		1188,06		

4.5. Determinación del nivel de riesgo con los métodos FAMI y ERIN

4.5.1. Método FAMI.

En la tabla 8 se identifican los resultados de la aplicación del método FAMI para los ocho puestos de trabajo evaluados.

Tabla 8. Puntaje Tabla A, Ajustes, Tabla B y Nivel de fatiga.

PUESTO DE TRABAJO	TABLA A						TABLA B		FATIGA GLOBAL	NIVEL DE FATIGA	
	HORARIO	CÓDIGO	ACTIVIDADES ESTÁTICA/DINÁMICA	DURACIÓN	PUNTAJE TABLA A	AJUSTES		FACTOR ADICIONAL			
Alistamiento	6:00 a 9:30	E05	Parado en ambas piernas	190	8			Acumulación	2	29,5	Alto
		E07	Parado con tronco flexionado >60°	1	0,5			Descansos	2		
		D01	Desplazamiento	10	0	Carga/Fuerza	+1	Superficie de apoyo	2		
	9:30 a 10:00	E03	Sentado en objeto sin espalda apoyada	30	1						
	10:00 a 12:00	E05	Parado en ambas piernas	109	2						
		E07	Parado con tronco flexionado >60°	1	0,5						
		D01	Desplazamiento	10	0	Carga/Fuerza	+1				
	12:00 a 12:05	E05	Parado en ambas piernas	5	0						
	12:05 a 15:30	E05	Parado en ambas piernas	206	8						
		E07	Parado con tronco flexionado >60°	1	0,5						
D01		Desplazamiento	10	0	Carga/Fuerza	+1					
Empaque	6:00 a 6:05	D01	Desplazamiento	10	0					33	Alto
	6:10 a 9:30	E05	Parado en ambas piernas	210	8			Acumulación	2		
	9:30 a 10:00	E03	Sentado en objeto sin espalda apoyada	30	1			Descansos	2		
	10:00 a 12:00	E05	Parado en ambas piernas	120	8			Superficie de apoyo	2		
	12:00 a 12:05	E05	Parado en ambas piernas	5	0						
	12:05 a 15:30	E05	Parado en ambas piernas	205	10						
Cartonero	6:00 a 6:15	D01	Desplazamiento	10	0			Acumulación	2	37	Alto
	6:15 a 9:30	E06	Parado en una pierna	195	10			Uso de pedal	2		
	9:30 a 10:00	E03	Sentado en objeto sin espalda apoyada	30	1			Descansos	2		
	10:00 a 10:15	D01	Desplazamiento	15	0			Superficie de apoyo	2		

	10:15 a 12:00	E06	Parado en una pierna	105	10						
	12:00 a 12:05	E05	Parado en ambas piernas	5	0						
	12:05 a 12:15	E06	Desplazamiento	15	0						
	12:15 a 15:30	E06	Parado en una pierna	195	10						
Aspirador	6:00 a 6:20	E07	Parado con tronco flexionado >60°	8	3	Carga/Fuerza	+1	Calzado	2	51	Alto
	6:20 a 9:30	D01	Desplazamiento	220	10	Carga/Fuerza -superficie	+4 +4	Acumulación	2		
	9:30 a 10:00	E03	Sentado en objeto sin espalda apoyada	30	1			Superficie de apoyo	2		
	10:00 a 10:50	D01	Desplazamiento	50	1	Carga/Fuerza -superficie	+2+1				
	10:50 a 11:00	E05	Parado en ambas piernas	10	0						
	11:00 a 11:50	D01	Desplazamiento	50	1	Carga/Fuerza -superficie	+2+1				
	11:50 a 12:00	E05	Parado en ambas piernas	10	0						
	12:00 a 12:15	E05	Parado en ambas piernas	15	0						
	12:15 a 13:05	D01	Desplazamiento	80	4	Carga/Fuerza -superficie	+3+3				
	13:05 a 13:15	E05	Parado en ambas piernas	10	0						
	13:15 a 14:15	D01	Desplazamiento	60	1	Carga/Fuerza -superficie	+2+1				
	14:15 a 14:30	E05	Parado en ambas piernas	15	0						
Buquetera	7:00 a 9:30	E05	Parado en ambas piernas	150	5			Descansos	2	27	Alto
	9:30 a 10:00	E03	Sentado en objeto sin espalda apoyada	30	1			Calzado	2		
	10:30 a 12:00	E05	Parado en ambas piernas	150	5			Acumulación	2		
	12:00 a 12:05	E05	Parado en ambas piernas	5	0			Superficie de apoyo	2		
	12:05 a 15:30	E05	Parado en una pierna	225	8						
Arreglos	7:00 a 9:10	E05	Parado en ambas piernas	130	5			Acumulación	2	22	Alto

	9:10 a 9:20	D01	Desplazamiento	10	0			Descansos	2	
	9:30 a 10:00	E03	Sentado en objeto sin espalda apoyada	30	1			Superficie de apoyo	2	
	10:00 a 11:00	E05	Parado en ambas piernas	60	2					
	11:00 a 11:10	D01	Desplazamiento	10	0					
	12:00 a 12:05	E05	Parado en ambas piernas	5	0					
	12:05 a 15:30	E05	Parado en ambas piernas	215	8					
Patinador	6:00 a 6:30	E05	Parado en ambas piernas	30	0,5			Descansos	2	
	6:30 a 6:35	E07	Parado con el tronco flexionado	5	1			Acumulación	2	
	6:35 a 7:00	D01	Desplazamiento	25	0,5	Carga/Fuerza	+1,5	Superficie de apoyo	2	
	7:00 a 7:40	E05	Parado en ambas piernas	40	1					
	7:30 a 7:35	E07	Parado con el tronco flexionado	5	1					
	7:35 a 7:55	D01	Desplazamiento	20	0	Carga/Fuerza	+1,5			
	7:55 a 8::45	E05	Parado en ambas piernas	50	1					
	8:45 a 9:00	E07	Parado con el tronco flexionado	5	1					
	9:00 a 9:30	D01	Desplazamiento	30	0,5	Carga/Fuerza	+1,5			
	9:30 a 10:00	E03	Sentado en objeto sin espalda apoyada	30	1					
	10:00 a 10.40	E05	Parado en ambas piernas	40	1					
	10:40 a 10:45	E07	Parado con el tronco flexionado	5	1					
	10:45 a 11:00	D01	Desplazamiento	15	0	Carga/Fuerza	+1			
	11:00 a 12:00	E05	Parado en ambas piernas	60	2					
	12:00 a 12:05	E05	Parado en ambas piernas	5	0					
	12:05 a 12:15	D01	Desplazamiento	10	0	Carga/Fuerza	+1			
	12:15 a 1:15	E05	Parado en ambas piernas	60	1					
	1:15 a 1:25	D01	desplazamiento	10	0	Carga/Fuerza	+1			
1.25 a 1:30	E07	Parado con el tronco flexionado	5	1						
1.30 a 2:30	E05	Parado en ambas piernas	60	2						
								31,5		Alto

	2.30 a 2.40	D01	desplazamiento	10	0	Carga/fuerza	+1		
	2:40 a 2:50	E05	Parado en ambas piernas	10	0				
	2:50 a 3:00	D01	Desplazamiento	10	0	Carga/fuerza	+1		
	3:00 a 3:30	E05	Parado en ambas piernas	30	0,5				
Garrucha	6.00 a :6:10	E07	Parado con el tronco flexionado	10	3			Descansos	2
	6.10 a 6:55	D01	desplazamiento	45	1	Carga/fuerza-	+2	Acumulación	2
	6:55a 7.20	D01	desplazamiento	25	0,5	Carga/fuerza	+1,5	Superficie de apoyo	2
	7.20 a 7.40	E08	Parado con flexión de rodilla 60°incluye cuclillas	20	3	Carga/fuerza	+1	Calzado	2
	7.40 a 8:00	D01	desplazamiento	25	0,5	Carga/fuerza	+1,5		
	800: 8.03	E07	Parado con el tronco flexionado	3	1				
	803 a 8:30	D01	desplazamiento	27	0,5	Carga/fuerza-	+1,5		
	8.30 a 9:00	D01	desplazamiento	30	0,5	Carga/fuerza-	+1,5		
	9:00a 9:30	E03	Sentado en objeto sin espalda apoyada	30	1				
	9:30a 9:52 .	D01	desplazamiento	22	0,5	Carga/fuerza-	+1,5		
	9:52 a 10.25	D01	desplazamiento	32	0,5	Carga/fuerza	+1,5		
	10.25 a 10.45	E08	Parado con flexion de rodilla 60°incluye cuclillas	20	3	Carga/fuerza	+1		
	10:45 a 11:00	D01	desplazamiento	15	0	Carga/fuerza	+1		
	11:00 a 11.30	D01	desplazamiento	30	0,5	Carga/fuerza-	+1,5		
	11:30 a 12:00	E05	parado en ambas piernas	30	0,5	Carga/fuerza-	+1,5		
	12:00 a 12:05	E05	parado en ambas piernas	5	0				
	12:05 a 12:30	D01	desplazamiento	25	0,5	Carga/fuerza	+1,5		
	12.30 a 1:00	D01	desplazamiento	30	0,5	Carga/fuerza-	+1,5		
								60	Alto

	1:00 a 1:25	E08	Parado con flexion de rodilla 60°incluye cuclillas	25	3	Carga/fuerza	+1		
	1.25 a 1:40	D01	desplazamiento	15	0	Carga/fuerza	+1		
	1:40 a 2:00	E05	parado en ambas piernas	20	0	Carga/fuerza-	+1		
	2:00 a 2:30	D01	desplazamiento	30	0,5	Carga/fuerza-	+1,5		
	2.30 a 2.40	E08	Parado con flexion de rodilla 60°incluye cuclillas	10	3	Carga/fuerza	+1		
	2.:40 a 3:10	D01	desplazamiento	30	0,5	Carga/fuerza-	+1,5		
	3:10 a 3.30	E05	parado en ambas piernas	20	0	Carga/fuerza-	1		

4.5.1. Método ERIN.

En la siguiente tabla se muestran los resultados del método ERIN para los cuatro puestos de trabajo evaluados: Buquetera, Empaque, Arreglos, Cartonero.

Tabla 9. Puntaje por segmento corporal y nivel de riesgo ERIN

PUESTO DE TRABAJO	PUNTUACIÓN POR SEGMENTO							Riesgo Total	Nivel de Riesgo
	Tronco	Brazo	Muñeca	Cuello	Ritmo	Esfuerzo	Autovaloración		
Buquetera	7	6	4	3	5	1	1	27	Alto
Empaque	5	6	5	3	7	6	1	33	Alto
Arreglos	1	3	2	4	7	1	1	19	Medio
Cartonero	1	7	5	4	7	6	1	31	Alto

En la tabla 10 se observa de forma consolidada los resultados de ambos métodos en cada uno de los ocho puestos de trabajo evaluados.

Tabla 10. Nivel de riesgo con FAMI y ERIN

Puesto de Trabajo	Nivel de Fatiga FAMI	Valoración	Nivel de Riesgo ERIN	Valoración
Alistamiento	Alto	29,5	-	-
Arreglos	Alto	22	Medio	19
Aspirador	Alto	51	-	-
Buquetera	Alto	27	Alto	27
Cartonero	Alto	37	Alto	31
Empaque	Alto	33	Alto	33
Garrucha	Alto	60	-	-
Patinador	Alto	31,5	-	-

5. Discusión

5.1. Características de la población evaluada

De una muestra de 20 empleados, se identificó que la edad promedio es de 32 años, la máxima es de 59 años y la mínima de 21 años, siendo una población relativamente joven, donde el 70% son hombres y el 30% mujeres. Gran parte del personal evaluado está dentro del parámetro normal de peso, solo el 35% de las personas evaluadas presentan un IMC mayor al peso normal, es decir, 5 personas se encuentran en sobrepeso y 2 en obesidad. Se identifica que la antigüedad promedio en el cargo es de 54 meses (4.5 años) que corresponde a 7 personas, un grupo pequeño de personas lleva poco tiempo en el cargo con una antigüedad mínima es de 8 meses, la máxima antigüedad es de 336 meses (28 años – 1 persona).

5.2. Síntomas relacionados con DME

Ante la pregunta planteada si ha presentado alguna dificultad como accidentes, golpes o cirugías en los pies, piernas y rodillas, muslos o espalda baja, el 30% manifiesta que presentó dificultades, refirieron traumas por accidentes en miembros inferiores en el último año (Fig. 2).

El 70% de la muestra evaluada manifiesta la presencia de signos y síntomas en miembros superiores y región lumbar, en donde predomina la fatiga/dolor muscular con el 30% y le continúa signos de várices con el 20%, el dolor lumbar y dolor en rodillas presentan el 15%, lo cual se relaciona con la actividad laboral desempeñada ya que el personal adopta una postura de pie más del 80% de la jornada laboral. Dentro de la pregunta “en otros síntomas”, los evaluados expresan que el dolor en la cadera y calambres en las piernas es el síntoma más común referido. Además, se identifica que los signos de varices están presentes en los puestos de trabajo de arreglos, buquetera y patinador. Dolor lumbar en arreglos, patinador y aspirador. Fatiga/dolor muscular en arreglos, aspirador, buquetera, garrucha y patinador, dolor en rodilla en arreglos y buquetera; esto puede deberse a las condiciones presentes en las labores que implica carga estática y dinámica como el trabajo de pie durante la mayor parte de la jornada y la manipulación manual de cargas, sin descartar los antecedentes familiares e individuales que pueden influir en la aparición de dichos signos y síntomas (Tabla 3).

En cuanto a la valoración del dolor, se identifica que los puestos de trabajo de Arreglos y Buquetera refieren percepción de dolor al inicio y final de la jornada en todos los segmentos corporales, lo cual está relacionado con las tareas manuales, movimientos repetitivos y de alta frecuencia, posturas forzadas o prolongadas que implican movimientos de flexión en cuello, brazo y mano. Gran parte de las variaciones frente a la percepción de dolor al inicio y final de jornada fueron positivas para los segmentos corporales, excepto codo izquierdo que tuvo una mínima diferencia de -0,2mm, en general se obtuvo un promedio de +10,59mm de variación en todos los segmentos corporales; los segmentos que presentaron mayor variación son: mano muñeca en +20,9mm, le continúa tobillo pie con

+19,9mm y hombro derecho con +18,6mm, espalda baja con +16,4mm y pierna derecha con +15,8mm (tabla 4). Los puestos de trabajo asociados a los segmentos corporales que presentaron mayor variación en la percepción del dolor son: alistamiento, buquetera, arreglos, patinador, aspirador (tabla 5); esto pudiera deberse a la exposición a ciertos factores como posturas forzadas de segmentos determinados en extremidad superior e inferior, la frecuencia del movimiento, uso de fuerza, tiempos de recuperación insuficiente, la duración del trabajo repetitivo, manipulación de carga, agarre de objetos, además la pierna dominante de todos los evaluados es la derecha la cual presentó mayor variación, por lo tanto, el personal al realizar sus labores descarga su peso corporal sobre la extremidad inferior derecha ocasionando fatiga durante la jornada laboral.

Los demás segmentos de la extremidad derecha no presentaron un aumento significativo al inicio de la jornada.

El segmento corporal que presentó la valoración más alta de percepción de dolor es espalda baja con 89mm al finalizar jornada y corresponde al puesto de trabajo aspirador, la cual tuvo una valoración de dolor de 48mm al inicio de la jornada, es decir, que presentó una variación de +41mm (Tabla 4), por lo que está asociado al tipo de actividad realizada en el turno de trabajo en donde se realiza el cargue y traslado sobre la espalda del operario del equipo de aspirado cuyo peso es de 15kg que tiene la función de aspirar plaga de los cultivos, involucra desplazamientos en extensos trayectos y por terrenos inestables o irregulares.

5.3. Intensidad del esfuerzo percibido con Escala de Borg

Se aplicó la escala de Borg para identificar la percepción del trabajo físico por el operario al inicio y final de la jornada, con el fin de tener un acercamiento respecto a la intensidad del esfuerzo que la persona considera debe realizar en su trabajo, por lo que se pudo encontrar que los puestos de trabajo de aspirador y patinador presenta una mediana de 3 respecto a la intensidad del esfuerzo percibido al inicio de la jornada que corresponde a un esfuerzo moderado, el cual presenta aumento al finalizar la jornada con una mediana de 5 y 4 respectivamente en los puestos de trabajo mencionadas que de acuerdo a la escala de Borg se considera como un esfuerzo ligeramente duro y esfuerzo pesado, ya que son puestos de trabajo que requieren de alta demanda de carga física debido a los desplazamientos continuos y levantamiento de cargas, a pesar de los tiempos de recuperación asignados al aspirador que están distribuidos en toda su jornada laboral, por lo que se considera revisar y ajustar dichos tiempos.

Al final de la jornada el puesto de trabajo de empaque presenta una mediana mayor de 5.5 equivalente a un esfuerzo pesado según la escala de Borg, donde al inicio de la jornada tuvo una mediana de 1,25 presentando así la mayor variación de +4.25 respecto al inicio y final de la jornada (tabla 6), es decir, que actualmente el operario al finalizar la jornada siente que su trabajo demanda más esfuerzo, debido a que el trabajador debe incrementar la producción ya que su sistema de remuneración es por unidad producida.

5.4. Volumen de los miembros inferiores

El puesto de trabajo cartonero es el que presenta una mayor variación del volumen en el MID de $+145,6\text{cm}^3$ con relación al MII que presentó una variación de $+58,45\text{cm}^3$ respecto al inicio y final de la jornada (tabla 7), lo cual puede deberse al uso continuo de pedal de la máquina cosedora de cartón que el operario manipula con la pierna derecha durante la mayor parte de la jornada. No se descartan otros factores que pueden estar asociados como las condiciones ambientales por temperaturas bajas en donde se realiza la labor y la retención de líquidos, ya que los trabajadores refieren realizar sus necesidades fisiológicas con poca frecuencia debido al aumento de la producción, además su sistema de remuneración es por unidad producida.

Le continúa el puesto de trabajo buquetera, su mayor variación se presentó en MII de $+100,02\text{cm}^3$ con relación al MID que presenta una variación de $+20,60\text{cm}^3$ respecto al inicio y final de la jornada (tabla 7), lo cual está relacionado con el trabajo estático de pie por más de 4 horas, ya que la unidad de trabajo está diseñado de manera que la labor se realice de pie sin posibilidad de alternar cambios de postura de bípedo a sedente. Además, la mayoría de las buqueteras evaluadas refieren síntomas y antecedentes familiares de várices.

En cuanto al puesto de trabajo aspirador se identifica que ambos miembros inferiores presenta aumento en la variación del volumen en pierna izquierda de $+74,99\text{cm}^3$ y pierna derecha de $+46,09\text{cm}^3$ en relación al inicio y final de la jornada, lo cual está asociado al trabajo dinámico por el levantamiento de carga extra de 15kg y el esfuerzo que realiza el trabajador durante el desplazamiento con el equipo de aspirado en los diferentes cultivos. El puesto de trabajo arreglos no presentó aumento del volumen en MII ya que disminuyó con respecto a la medición del inicio y final de la jornada presentado una diferencia de $-26,11\text{cm}^3$ (tabla 7), está asociado al uso de varias prendas en esta zona del cuerpo y la sudoración percibida al momento de realizar la medición al final de la jornada.

Dentro de las variaciones presentadas es importante considerar ciertos factores como el uso de calzado poco comfortable, manifestado por algunos de los evaluados, además el desplazamiento que se debe hacer por terrenos inestables en algunas labores de los puestos de trabajo evaluados.

5.5. Determinación del nivel de riesgo con los métodos FAMI y ERIN

5.5.1 Método FAMI.

De los 8 puestos de trabajo evaluados con el método FAMI que determina el nivel de fatiga en miembros inferiores, el 100% presentó un nivel de fatiga acumulada Alta en miembros inferiores; debido a las características de la tarea desempeñada durante la jornada laboral, ya que en gran parte del tiempo se realizan en posición prolongada de pie, con desplazamientos continuos y/o manipulación y traslado de cargas. Además, durante el turno los trabajadores cuentan con espacios cortos de descanso, por tanto, los tiempos de recuperación para reducir la fatiga no son suficientes.

En la valoración del nivel de fatiga, se incluyeron factores adicionales determinados en el método FAMI que están presentes en las labores que realizan los operarios, en la gran mayoría de los 8 puestos de trabajo evaluados coinciden los siguientes factores:

Acumulación: El trabajador permanece de pie (más de 4 horas totales diarias) durante 5 días o más a la semana.

Descansos: El trabajador NO puede elegir cuándo descansar o cambiar de posición (ej. de pie a sentado).

Calzado: El trabajador refiere incomodidad del calzado usado en el trabajo (muy grande o muy ajustado, muy dura la suela, poco flexible, muy alto o muy bajo, etc.).

Superficies de apoyo: El trabajador está parado o se desplaza sobre superficies “duras”: (ej. metal, hormigón, concreto, asfalto o similares) o superficies “extremadamente suaves” (ej. arenosas, pantanosas) más de 4 horas totales en el turno.

Por otra parte, el puesto de trabajo que presenta mayor puntaje en la valoración del nivel de fatiga es garrucha con 60 puntos, le continúa aspirador con 51, cartonero con 37, empaque con 33, patinador con 31.5, alistamiento con 29.5, buquetera con 27 y finalmente arreglos con 22 puntos.

De los 8 puestos de trabajo evaluados al 50% se le adicionó un ajuste de Carga/fuerza porque es una condición que está presente en más del 50% del tiempo en que dura la actividad laboral, debido a la manipulación de cargas que se realiza en los puestos de trabajo aspirador, alistamiento, garrucha y patinador.




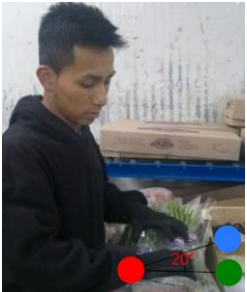
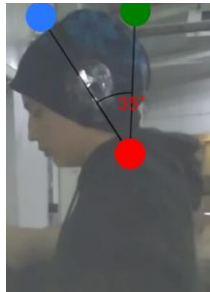

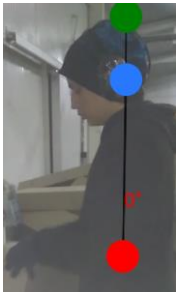





5.5.2. Método ERIN.

De los 4 puestos de trabajo evaluados con el método ERIN, 3 de ellos presentan un nivel de riesgo Alto, siendo el puesto de empaque el que presenta mayor riesgo con 33 puntos, le continúa cartonero con 31, buquetera con 27 puntos y para el puesto de trabajo arreglos el nivel de riesgo es medio con 19 puntos.

Durante la observación de los puestos de trabajo, se identificaron los siguientes hallazgos, en la figura 4 se muestra las imágenes con los ángulos de movilidad:

- Empaque: Realiza flexión de cuello con ángulo de 35°, flexión del brazo derecho de 75° con abducción y flexión de muñeca izquierda a 20°, la cual sostiene un objeto más de 50% del total del ciclo, realizando 37 movimientos repetitivos en un ciclo de 35 segundos durante el empaque de ramos en una caja.
- Cartonero: Realiza flexión de cuello con ángulo de 35°, flexión del brazo izquierdo de 45° con abducción y flexión de muñeca izquierda de 30°, la cual sostiene un objeto más de 50% del total del ciclo, realizando 5 movimientos repetitivos en un ciclo de 3 segundos para el armado de una caja.
- Buquetera: Realiza flexión de cuello con ángulo de 35°, flexión del brazo derecho de 65° con abducción y flexión de muñeca izquierda de 35°, la cual sostiene un objeto más de 50% del total del ciclo, realizando 10 movimientos repetitivos en un ciclo de 15 segundos para el armado de un ramo, el cual puede variar de acuerdo a las especificaciones de la orden.

- Arreglos: Realiza flexión de cuello con ángulo de 30° , flexión del brazo derecho de 55° y flexión de muñeca derecha de 30° , la cual sostiene un objeto más de 50% del total del ciclo, realizando 8 movimientos repetitivos en un ciclo de 30 segundos para agrupar pequeñas flores dentro de la maceta, el cual puede variar de acuerdo a las especificaciones de la orden.

EMPACADOR			
			
Cuello	Brazo	Tronco	Muñeca
CARTONERO			
			
Cuello	Brazo	Tronco	Muñeca
BUQUETERA			
			
Cuello	Brazo	Tronco	Muñeca
ARREGLOS			

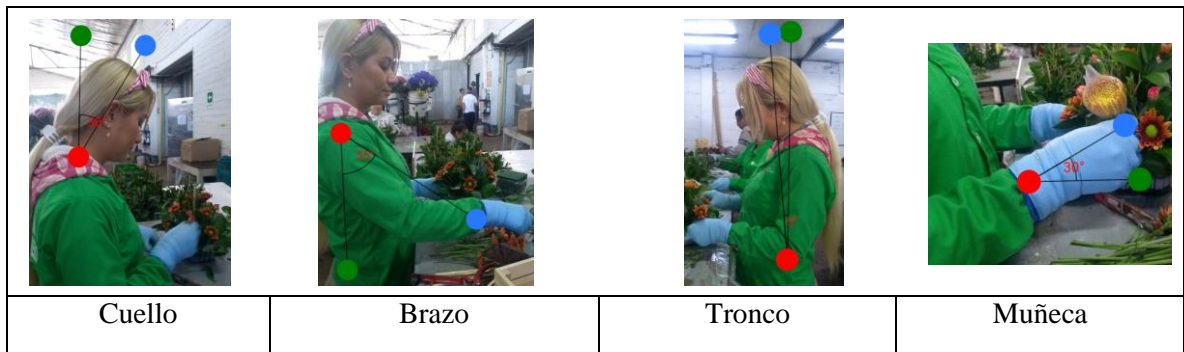


Figura 4. Ángulos de posturas corporales

6. Consideraciones éticas

El presente estudio cumple con los requerimientos establecidos por la (Resolución 8430 de 1993 del ministerio de salud de Colombia) e internacional (declaración de Helsinki), “por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en sal” siendo clasificada como una investigación sin riesgo, ya que estos estudios emplean técnicas y métodos de investigación documental, en los que no se realiza ninguna intervención o modificación de las variables biológicas, fisiológica, psicológicas, o sociales de los individuos que participan del estudio.

De igual manera se cumple con los siguientes procedimientos:

Se cuenta con el aval y acompañamiento de la gerencia de la empresa, la coordinación de seguridad y salud trabajo, el apoyo técnico del docente de la especialización en ergonomía y los instrumentos observacionales diseñados para evaluar los puestos de trabajo. A los trabajadores se les solicitó su participación voluntaria y se les explicó y se dejó por escrito el consentimiento informado.

7. Propuestas de intervención generales

Las recomendaciones dadas en los puestos de trabajo evaluados están relacionadas con aspectos que reduzcan el impacto físico del trabajo, para ello sugerimos las siguientes medidas por puesto de trabajo:

BUQUETERA Y ARREGLOS

Se recomienda adicionar a la mesa de trabajo una bandeja de forma inclinada donde se puedan colocar los ramos de flores para que estas se deslicen hacia abajo aprovechando la gravedad y así quedando al alcance de las trabajadoras. De esta manera se disminuye la postura que debe realizar la trabajadora al flexionar el brazo y el tronco para alcanzar los ramos.

Se sugiere realizar la actividad alternando la postura de trabajo utilizando sillas de madera o metálicas para reducir las exigencias biomecánicas (miembros superiores, inferiores y

espalda) esta alternativa contribuye a reducir cargas estáticas de la postura de trabajo donde puedan realizar actividades en sedente y bípedo. Esto les permite realizar cambios de postura que les puede ayudar a reducir la sintomatología de fatiga en miembros inferiores en un turno de trabajo donde predomina la postura de pie. Considerando que es una tarea repetitiva que se desarrolla de manera continua y con picos de alto ritmo de trabajo.

Diseñar estaciones de trabajo adaptadas a la antropometría de los trabajadores y con los planos en zonas de alcance próximo como es el diseño de una mesa con una entrada en semi- luna facilitando a la trabajadora quedar más cerca para alcanzar los ramos con el fin de facilitar zonas de operación libres de obstáculo, disminuyendo el movimiento de flexionar el brazo y tronco. Colocar separadores de material metálico a un costado de las mesas que permiten distribuir los espacios de acuerdo al tipo de tarea, organizar los ramos, mejorar el orden y la productividad de la trabajadora.

Para las tareas manuales de corte, se recomienda el uso de una guillotina mecánica para el corte de tallo. Se trata del uso de una cortadora mecánica que se active con un ligero toque del tallo del ramo contra la palanca disparadora por medio de un micro conmutador.

Otra alternativa son las bandas que permiten desplazar los ramos y reduce en los trabajadores la tarea de cargue, descargue y desplazamiento mejorando la fatiga en miembros inferiores.

Las bandas estarían provistas de un dispositivo que se acciona al momento en que llega los baldes con las flores para ser recogidas por el operario.

Para las tareas cíclicas repetidas que requieren del uso de insumos que implican movimientos de precisión (poner cauchos), se recomienda colocar en las mesas de trabajo enresortadora mecánica para los ramos terminados y de este modo agilizar el terminado de los ramos, con el fin de evitar hacerlo de manera manual y poder disminuir los movimientos repetitivos de manos y dedos.

EMPACADOR

Adaptar estación de trabajo con una mesa que tenga en la parte superior un compartimiento donde se coloquen los ramos para facilitar su empaque, permite mejorar la postura y los movimientos que realiza el trabajador serían de corto alcance reduciendo la flexión de hombro que realiza el trabajador por encima de 70°, de igual manera se disminuye el levantamiento de cargas al sacar los ramos de los baldes para su empaque según orden de servicio.

Se sugiere también uso de enzunchadoras mecánicas para el ajuste del ramo al interior de la caja que ayudan a disminuir los arcos de movimientos repetitivos de miembro superior que se realizan con la enzunchada manual, mejorando la productividad en el proceso de empaque y cerrado de la caja.

PATINADOR Y ALISTAMIENTO

Con respecto a la movilización de cargas en el área de poscosecha se recomienda evitar elevarlas por encima del hombro, estas deben realizarse a una altura ubicada entre la cintura y los hombros del trabajador.

Los recipientes que se manipulan deben contar con agarradera para facilitar su transporte. Las cargas deben levantarse lo más cerca al cuerpo.

Se recomienda la utilización de bandas, carros o carretillas cuando se traslade objetos que requieran realizar recorridos extensos permite agilizar el transporte y la entrega de los ramos a las áreas correspondientes de armado de buquet, empaque y arreglos.

ASPIRADOR

En la tarea de control de plagas se debe considerar que la manipulación del equipo de aspirado sea acorde a las capacidades físicas del trabajador que facilite su portabilidad. Las actividades de aspirado implica desplazamientos por grandes áreas del cultivo, por ello se recomienda utilizar equipos diseñados con un material que genere un peso adecuado que disminuya la fatiga osteomuscular que se genera durante la jornada laboral.

Otra recomendación, es el uso de equipos dispuestos por mangueras o succionadores de fácil manejo donde el trabajador se pueda desplazar por el área que debe aspirar sin necesidad de cargar sobre su espalda el equipo, el cual se ubicaría en la entrada de cada cama.

GARRUCHA

Se recomienda la adaptación de garruchas motorizadas donde el trabajador cumpla funciones de control de estas, eliminando la carga física asociada sobre esfuerzos y posturas forzadas. También se deberá considerar el diseño de la línea de desplazamiento de la garrucha y el cargue de las flores en la línea de transporte.

Para un correcto uso del sistema de garrucha se recomienda que el operador reciba entrenamiento y cuente con dotación de trabajo que incluya señales para su identificación y visualización por otros trabajadores.

CARTONERO

Se sugiere el uso de maquina cosedora semiautomática para reducir niveles de fatiga en miembro inferior por el uso de pedal continuo.

RECOMENDACIONES GENERALES.

Para introducir recomendaciones centradas en el trabajador es necesario tener en cuenta:

Presencia de fatiga en el trabajo

Sintomatología osteomuscular

Actividad física

Higiene del sueño para mantener los niveles de vigilancia y atención

Hidratación a lo largo de la jornada esto implica analizar la exposición a los ambientes térmicos y considerar de acuerdo al tipo de esfuerzo y actividad un plan de hidratación adaptado al ciclo del trabajo.

Variación de tareas, debe ser una estrategia orientada a controlar la exigencia física o cognitiva, se sugiere seguir un programa de rotación de trabajos

Dentro de las recomendaciones a nivel organizacional, es importante que la organización promueva una cultura que reconozca la fatiga como un riesgo para el trabajador y para su entorno, la seguridad de los trabajadores deberá ser abordada con una estrategia integral para la prevención de la fatiga.

Desarrollar medidas preventivas de los desórdenes musculo esqueléticos desde lo operativo para el control de esfuerzos físicos dirigidos a limitar la repetitividad de movimiento mediante el diseño de herramientas, áreas de trabajo confortables y seguras, distribución de pesos o utilización de ayudas mecánicas que posibiliten reducir el esfuerzo físicos.

Las herramientas manuales de corte deben estar dispuestas por un mango que brinde seguridad de manejo, de fácil uso y se ajuste a la mano.

Adopción de calzado confortable con protección para cortes y golpes.

8. Conclusiones

De una muestra de 20 empleados en ocho puestos de trabajo evaluados, se identificó que los principales factores de riesgo presentes en las actividades laborales son: carga física por postura estática de pie o posturas forzadas de segmentos determinados en extremidad superior e inferior, trabajo repetitivo, frecuencia del movimiento, agarre de objetos y uso de fuerza, tiempos de recuperación insuficiente, carga dinámica por desplazamientos continuos y manipulación de carga.

El síntoma más frecuente en miembros inferiores y región lumbar es la fatiga/dolor muscular y prevalece en los puestos de trabajo aspirador, buquetera, garrucha y patinador. Los segmentos corporales que presentaron mayor valoración en la percepción de dolor según la Escala Visual Analógica (EVA) son: mano muñeca, tobillo pie, hombro derecho, espalda baja y pierna derecha. La gran mayoría de los segmentos corporales presentaron variación en la percepción de dolor respecto al inicio y final de la jornada, espalda alta es el segmento que presentó valoración más alta al finalizar la jornada laboral.

En cuanto al esfuerzo percibido según la escala de Borg, los operarios refieren un esfuerzo moderado al inicio de la jornada y al finalizar la jornada aumenta a un esfuerzo pesado, esto puede deberse a las altas demandas de carga física, levantamiento de cargas y la adopción de posturas forzadas durante la realización de las tareas.

La gran mayoría de los trabajadores evaluados presentaron variación positiva en promedio del volumen en miembros inferiores en relación al inicio y final de la jornada, lo cual está relacionado con el trabajo estático de pie, condiciones ambientales por temperaturas bajas en donde se realizan algunas labores, los desplazamientos continuos por superficies duras o terrenos inestables y la movilización de cargas.

En los 8 puestos de trabajo evaluados con el método FAMI se obtuvo un nivel de fatiga acumulada Alta en miembros inferiores, debido a las condiciones en que se realizan las labores como posición prolongada de pie, desplazamientos y/o manipulación y traslado de cargas, entre tanto, de los 4 puestos de trabajo evaluados con el método ERIN se identificó nivel de riesgo alto para los puestos de empaque, cartonero, buquetera y nivel de riesgo medio en arreglos, lo cual está asociado al movimiento repetitivo de miembros superiores, posturas forzadas y tiempos de recuperación insuficientes.

Por último, se determina la necesidad de implementar medidas encaminadas a mejorar las condiciones laborales actuales y controlar los factores de riesgo hacia la prevención de los DMEs, es por ello que las propuestas de intervención descritas en el presente estudio de investigación están enfocadas en reducir el impacto físico del trabajo que contribuya al mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores de modo que beneficie tanto a los empleados como a la empresa, lo cual puede verse reflejado en la disminución de los costos representados en el ausentismo, el aumento de la productividad y el bienestar de las personas.

9. Referencias bibliográficas

- (1) Ministerio de Trabajo. INFORME EJECUTIVO II ENCUESTA NACIONAL GENERAL DE RIESGOS LABORALES DE COLOMBIA [Internet]. 2013. Disponible en: <https://fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/08/ii-encuesta-nacional-seguridad-salud-trabajo-2013.pdf>
- (2) Aristizabal JC. Riesgos laborales y el agro colombiano. Rev Fasecolda [Internet]. 15 de junio de 2013 [citado 13 de junio de 2019];(152):19-24. Disponible en: <https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/view/27>
- (3) Ministerio de Trabajo. Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Decreto 1072/2015 [Internet]. Título 4, Sección 4, Capítulo 6, Artículo: 2.2.4.6.23 2016. Disponible en: <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>
- (4) Ordóñez CA, Gómez E, Calvo AP. Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. Rev Colomb Salud Ocup [Internet]. 2016;6(1):27-32. Disponible en: <http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/rcso/article/view/307/0>
- (5) EU-OSHA. Healthy workers , thriving companies - a practical guide to wellbeing at work [Internet]. 2018. 102 p. Disponible en: https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications?sort_by=search_api_relevance&direction=desc&page=2
- (6) Romero HJ, Barrionuevo MEA. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Tomo I, Capítulo 29, Ergonomía. En: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [Internet]. 2017. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/161958/Capítulo+29.+Ergonomía>
7. Jeanne Mager, S. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Chantal Dufresne, BA [Internet]. [Consultado 2019 11 13]; Disponible en: <http://www.cucba.udg.mx/sites/default/files/proteccioncivil/normatividad/Enciclopedia%20de%20salud%20y%20seguridad%20en%20el%20trabajo.pdf>
8. Jairo Estrada. Capítulo: La Fatiga. Ergonomía. Primera Edición. Colombia Editorial Universidad de Antioquia; 1993, pag. 182-183
- (9) ML Q. La Floricultura en Colombia en el marco de la globalización: Aproximaciones hacia un análisis micro y macroeconómico [Internet]. Vol. 37, Revista Universidad EAFIT. 2012. p. 59-68. Disponible en: <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/992>
- (10) Hernández A, Orjuela E. Factores laborales y extralaborales de floricultores con Síndrome del Túnel del Carpo: cundinamarca-Colombia 2013. Med Secur Trab (Madr) [Internet]. 2016;62(244):199-211. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6749447>
- (11) Piñeda A. EL TÚNEL CARPIANO: Riesgo ergonómico en trabajadoras de cultivo de flores. Rev Ing Matemáticas y Ciencias la Inf [Internet]. 2014;1:15-24. Disponible en: <http://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/216>
12. Blättler, W. - Hans-Jürgen, T. - Amsler, F. Venous leg symptoms in healthy subjects assessed during prolonged standing. Elsevier Inc. on behalf of the Society for

- Vascular Surgery. 2016; Vol 4: Pag. 455-462. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2016.03.002>
13. Asociación Internacional para el Estudio de Dolor. Terminología del dolor. [Internet]. [Consultado 2019 11 20]. Disponible en: <https://www.iasp-pain.org/terminology?navItemNumber=576>
 - (14) Cid, J. - Acuña, J. - Díaz, L. - Gómez L. «HOW SHOULD WE EVALUATE THE CHRONIC PAIN PATIENT?» THE CHRONIC PAIN PATIENT EVALUATION? Rev Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2014;25(4):687-97. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864014700902?via%3Dihub>
 15. Montero, R. y Manzanares, A. Escalas de valoración del dolor. Rev. Diagnóstico. 2005. [Consultado 2019 11 20]; Vol. LXVIII N.º 1.553. Disponible en: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/48564232/escalas_valoracion_d_el_dolor.pdf?
 16. Castellanos Fajardo, R, Pulido Rull, M. Validez y confiabilidad de la escala de esfuerzo percibido de Borg. Enseñanza e Investigación en Psicología [Internet]. 2009 [Consultado 2019 11 13];14(1):169-177. Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/29214112>
 17. Fatiga Acumulada en Miembros Inferiores (FAMI), prototipo proporcionado por el docente Yordan Rodríguez en la línea de investigación de la especialización en ergonomía para el trabajo de grado de dicha especialización de la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia. Octubre 2019.
 18. Rodríguez, Y - Viña, S – Montero, R Martínez. Un método observacional para evaluar la exposición a factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos. 15 Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. 2010.
 19. Rodríguez, Y. Individual Risk Assessment (ERIN): Method for the Assessment of Workplace Risk for Work-Related Musculoskeletal Disorders. In Handbook of Research on ergonomics and Product. 2018. Desing (pp. 1-27). IGI Global.
 20. Pedro R. Mondelo. Introducción. Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo Segunda Edición. Alfaomega; 2005; pag. 17.