

Recomendaciones Para la prevención de los Desórdenes Músculo Esqueléticos Agricultura y Ganadería

ISBN: 978-958-59166-9-2



POSITIVA
COMPAÑIA DE SEGUROS

ISBN: 978-958-59166-9-2



9 789585 916692

Agradecimientos.

Los autores agradecen a las empresas que facilitaron el acceso a los procesos productivos, con el fin de identificar y documentar casos específicos de control, los cuales propiciaron el desarrollo de algunas de las recomendaciones. Asimismo, valoran la colaboración y contribución de los Ejecutivos Integrales y Gestores.

Se reconoce el apoyo, el tiempo y la disponibilidad brindada por los Gerentes, Subgerentes, Superintendentes Administrativos, Directores y Jefes de Talento Humanos, Directores y Coordinadores de Bienestar Social, Directores de Operaciones, Directores de Calidad, Jefes de Operaciones, Directores del Sistema Integral de Gestión, Coordinadores y equipo encargado del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Asistentes de Gerencia, Profesionales Administrativos, Contadores, Enfermeros, Secretarias, Auxiliares Administrativos y los trabajadores en general, de las siguientes empresas:

Comercializadora Internacional Banacol De Colombia S.A. (C.I. Banacol S.A.)
Inveragro El Cábulo S.A.S.
Palmeras de Puerto Wilches S.A.
Empresa Avícola Céspedes Gómez Julio Cesar



POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A.

Álvaro Hernán Vélez Millán
Presidente

Gloria María Morgan Torres
Vicepresidenta de Promoción y Prevención

Francisco Luís Ortiz Lemos
Gerente de Investigación y Control del Riesgo

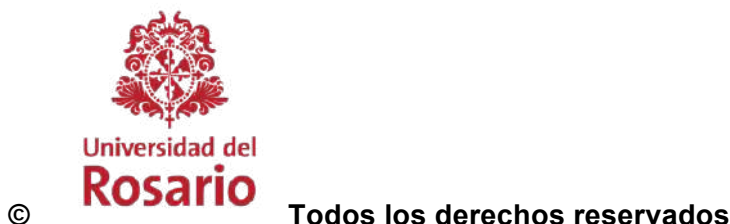
Hugo Ramón Vásquez Niño
Gerente de Administración del Riesgo

Equipo técnico
Nohora Isabel Valbuena Amarís
Consultor
Vicepresidencia de Promoción y Prevención

Jineth Pilar Satizábal Moreno
Líder Nacional Prevención de Enfermedad Laboral
Gerencia de Investigación y Control del Riesgo.



REALIZACIÓN:



La presente obra tiene derechos de autor. Usted puede descargar, visualizar, imprimir y reproducir este material en forma inalterada solamente para su uso personal o dentro de su organización, no es comercial. Aparte de cualquier empleo permitido en virtud de la Ley de Derechos de Autor, todos los demás derechos están reservados.

Para el manejo de las informaciones, modelos y conceptos que componen este documento, es indispensable que el profesional se haya certificado o haya pasado por un proceso de formación y entrenamiento para comprender los principios del repertorio.

Preparado por

© Juan A. Castillo M. Ph.D.

DOI: **10.13140/RG.2.2.36217.47204**

Equipo Científico Universidad del Rosario

Juan A. Castillo M.	Ph.D. Ergonomía
María Constanza Trillos Ch.	Ft. Mg SST
Anderson Ávila DI.	DI. Esp. Ergonomía
Silvia Ballesteros R.	FT. Mg(c), Epidemiología

Diseño

ErgoMotion-Lab

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad del Rosario

Bogotá, D. C.

2017

Para citar esta publicación:

Castillo-M, Juan-A. Trillos. Ch. María C. Ballesteros. Silvia. Ávila, Anderson. Repertorio de recomendaciones para la prevención de los Desórdenes Músculo Esqueléticos en Administración Pública, Bogotá 2017

Todos los derechos reservados de Positiva Compañía de Seguros S.A.

Primera edición: de 2017.

ISBN:

Se prohíbe la reproducción o copia total o parcial de este material sin expresa autorización. Se prohíbe la venta de esta material ya que es un documento técnico realizado para las empresas a filiadas a Positiva Compañía de Seguros S.A.

Contenido

	Página
I. Introducción	7
II. ¿Qué es una recomendación para la prevención de los DME en el trabajo?	9
III. ¿Qué se debe considerar previamente?	11
IV. ¿Cómo utilizar este repertorio de recomendaciones?	12
V. Principales lesiones asociadas a DME en trabajadores agropecuarios	15
1. Recomendaciones técnicas para actividades agropecuarias	16
1.1 Recomendaciones generales para actividades agropecuarias	17
1.2 Recomendaciones para la selección y uso de herramientas manuales	18
1.3 Selección de protección personal en actividades agrícolas.	18
1.4 Recomendación técnica para tareas donde se usa la fuerza.	20
1.5 Recomendaciones para el mantenimiento de herramientas, equipos y dispositivos utilizados en actividades agrícolas.	21
1.6 Recomendaciones técnicas para el sector avícola o de cría de aves de corral	22
1.7 Recomendaciones técnicas para empresas que cultivan plátano y banano	24
1.7.1 Desmane	25
1.7.2 Tarea de paletizado	27
1.7.3 Zunchado horizontal	28
1.8 Recomendaciones técnicas para empresas que cultivan palma para aceite	29
1.9 Recomendaciones técnicas para empresas que cultivan flor de corte	33
1.9.1 Actividades de siembra	34
1.9.2 Actividades de corte	
1.9.3 Actividades de selección y empaque	37
1.9.4 Otras recomendaciones	
1.10 Recomendaciones técnicas para empresas que cultivan caña de azúcar.	38
1.10.1 Actividades corte	39
1.10.2 El proceso de aclimatación para trabajadores de corte de caña	40
1.11 Control de exposición térmica a calor extremo	42
1.12 Recomendaciones para trabajar en condiciones térmicas exigentes	43
1.13 Principios para establecer un programa de hidratación	44
1.14 Claves para la prevención de exposición al calor	45
1.15 Otras recomendaciones	46
2. Recomendaciones organizacionales	
2.1 Recomendaciones organizacionales en el sector agropecuario	48
2.2 Las organizaciones precursoras de DME	49
2.3 Diseño de tareas	50
2.4 Diseño de tiempos de recuperación de los trabajadores	51
2.5 La rotación de trabajadores	52
2.6 La polivalencia de trabajadores	54
2.7 La edad de los trabajadores	55
2.8 Contenido y sentido de las tareas	56
2.9 Aspectos psicosociales	58
2.10 La carga cognitiva y la carga mental	59
2.11 La evaluación y desarrollo de competencias	60
2.12 Otras recomendaciones que ayudan en el control de los DME	61
2.13 Calidad de vida y actividades complementarias en el trabajo	62
3. Recomendaciones centradas en el trabajador	63
3.1 Recomendaciones centradas en el trabajador	64

3.2	El gesto laboral o profesional	65
3.3	La fatiga en el trabajo	67
3.4	Consumo de tabaco y Desórdenes Músculo Esqueléticos	69
3.5	Actividad física y Desórdenes Músculo Esqueléticos	70
3.6	Recomendación en el individuo para empresas que crían aves de corral	74
3.7	Recomendaciones en el individuo para empresas que cultivan plátano y banano	76
3.8	Recomendaciones en el individuo para empresas que cultivan palma para aceite	81
3.9	Recomendaciones en el individuo para empresas que cultivan flor de corte	83
3.10	Recomendaciones en el individuo para empresas que cultivan caña de azúcar	84
3.11	Comportamiento motor seguro	85
3.11.1	Fichas de comportamiento motor seguro.	86
3.12	Recomendaciones generales para actividades agropecuario	87
4.	Referencias	88

I. Introducción

Este documento presenta recomendaciones para la prevención de los Desórdenes Músculo Esqueléticos para los trabajadores y actividades propias del sector Agricultura y ganadería. Estas recomendaciones tienen como fin orientar en la introducción de actividades, acciones e intervenciones derivadas del análisis de la problemática DME. Se tiene como propósito proporcionar información técnica pertinente, al equipo responsable del programa preventivo de los DME. No obstante, se debe recordar que las recomendaciones aquí presentadas podrán implicar acciones específicas y modificaciones (Información, formación, desarrollo de competencias). Para establecer la pertinencia de una recomendación el responsable del programa DME, debe tomar en consideración:

1. La probabilidad de los eventos, peligros o riesgos de manifestarse
2. El grado de daño que se produciría si el evento se manifiesta
3. Lo que el trabajador sabe, o razonablemente debería saber, acerca del evento, riesgo o peligro, así como los medios para eliminar o reducir el peligro o riesgo
4. La disponibilidad y adecuación de medios para eliminar o reducir eventos y riesgos
5. El costo de eliminar o reducir eventos, riesgos o peligros

La introducción de recomendaciones tiene como fin eliminar los eventos o riesgos, sin embargo si esto no es posible, se debe reducir y controlar la exposición a una escala razonable, los dominios de recomendaciones que se establecen para las acciones de prevención son:



1. **Recomendaciones técnicas:** implican, el diseño de ayudas técnicas, procedimientos y secuencias de acciones con el objetivo de eliminar las fuentes de eventos y riesgos.



2. **Recomendaciones organizacionales:** comprende acciones que contribuye al desarrollo de medios protectivos a través de las interacciones y relaciones que se producen en el sistema social y productivo, el objetivo es alcanzar la efectividad y la eficacia en la producción.



3. **Recomendaciones centradas en el trabajador,** responden a las necesidades de eficacia, de efectividad y de conservación de la integridad física y cognitiva, facilita al trabajador la implementación de recursos propios y estrategias de gestión de los eventos y riesgos asociados a DME.

II. ¿Qué es una recomendación para la prevención de los DME en el trabajo?

Una recomendación es un conjunto de orientaciones y principios que pueden ser aplicados a la solución de un problema de salud músculo esquelética. Las recomendaciones son orientaciones de carácter amplio que deben ser ajustadas y adaptadas a cada situación de trabajo, a las características de la población, a la naturaleza de la tecnología y al tipo de organización en la cual se desea introducir la acción preventiva. Una recomendación puede ser utilizada con dos fines:

1. Modificar una situación de trabajo. Esto significa que se realizarán ajustes y/o adaptaciones en los aspectos físicos, de materiales, organizacionales que tendrán como fin mejorar el confort y aumentar la eficiencia productiva de un trabajador o de un equipo de trabajadores.
2. Diseñar una nueva situación de trabajo. Esto significa que las especificaciones de la recomendación serán utilizadas como referencia de base para la especificación de diseño del trabajo, de los materiales, las tareas y los elementos que constituyen la o las situaciones de trabajo.

De manera general las recomendaciones tienen un carácter de especificidad, sin embargo, se debe tomar en cuenta que para cada empresa u organización, se requiere analizar los componentes del proceso productivo. Esto con el fin de asegurar que la implementación de la recomendación no tendrá efectos negativos en los tiempos de ejecución o en el desarrollo de las tareas. Para la aplicación de una recomendación se sugiere tomar en cuenta estos aspectos:

1. Características de la población. Esto significa disponer de datos físicos, de salud, perfil y grado de entrenamiento de los trabajadores; con el fin de establecer el nivel de confort requerido para el desarrollo de las acciones de trabajo en condiciones óptimas.
2. Tecnología disponible. Se debe analizar la edad de la tecnología disponible, con el fin de analizar problemas de conectividad y compatibilidad.
3. Complejidad física de la tarea. Una recomendación debe facilitar y ayudar en la reducción de esfuerzos físicos empleados en la ejecución de las tareas.
4. Complejidad cognitiva de la tarea. Toda tarea requiere el reconocimiento, identificación, codificación y tratamiento de información. Por esto el desarrollo de diseños de los dispositivos de trabajo debe incluir elementos que faciliten o asistan en estos procesos.
5. Flujos de tareas y productos. El desarrollo e implementación de una solución de diseño debe garantizar la eliminación de cuellos de botella o la retención de proceso o documentos. Por esta razón el diseño debe facilitar el flujo de datos, productos o procesos, ayudando al trabajador a mantener cadencias de trabajo estandarizadas.

Finalmente, es importante recordar que toda recomendación implica necesariamente una inversión económica. Por ello el análisis previo de las ganancias en los diferentes dominios: salud, seguridad y productividad, están claramente establecidas, esto posibilita su introducción y garantiza que la tarea a la cual se integra la recomendación se desarrolle en las mejores condiciones para el trabajador, para el proceso y para la organización. El fin de una recomendación es servir para un propósito específico, es decir que funciona para una persona específica y con un objetivo preciso, por ello debe ser útil y además utilizable. Estos dos conceptos se definen como:

1. Una recomendación es útil cuando las funciones de la misma son adecuadas a las funciones requeridas por el trabajador para realizar su trabajo.
2. Una recomendación es utilizable cuando permite al trabajador lograr sus objetivos, cuando no requiere recursos adicionales y cuando esta recomendación es juzgada como útil por los trabajadores.

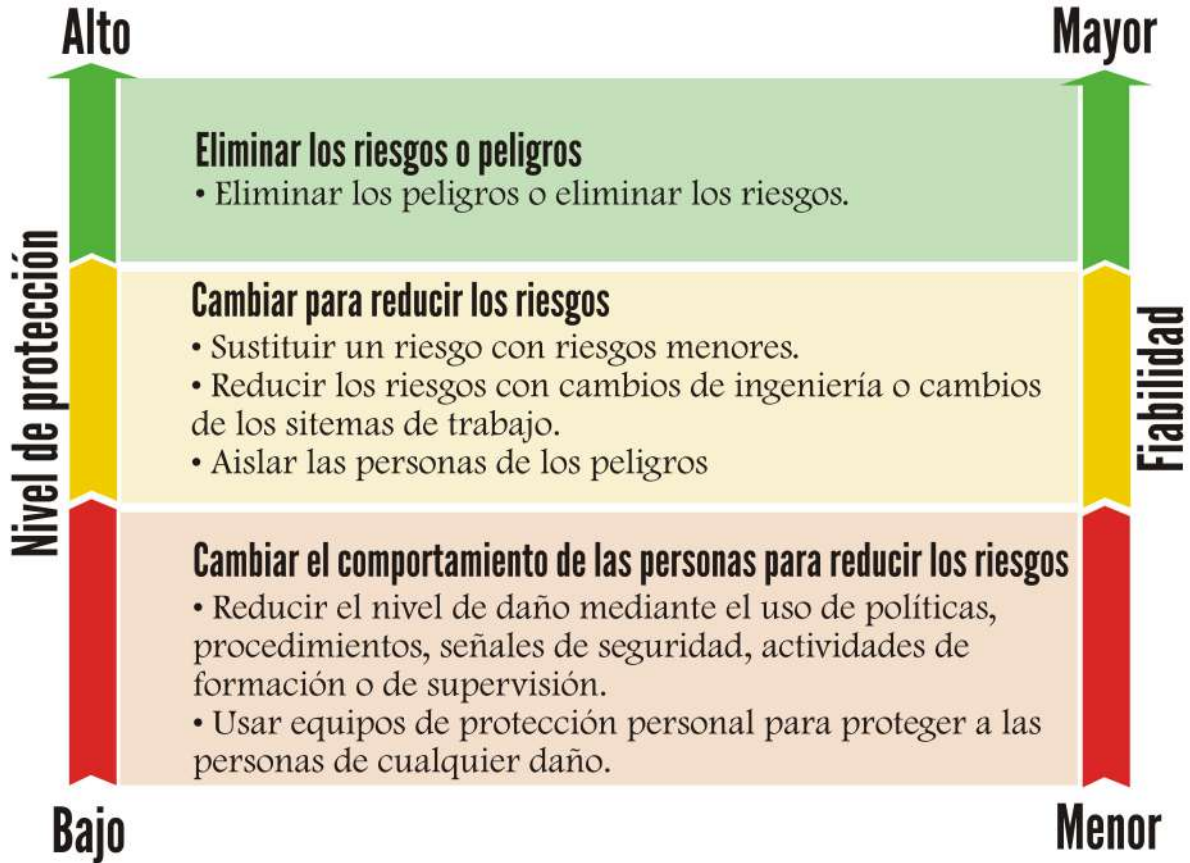
Esto indica que en el dominio de las recomendaciones se pueden desarrollar actuando de manera “profunda” en una situación y/o organización de trabajo o puede ser aplicada solo con fines “superficiales”, es decir tener solo un fin cosmético. Una recomendación es profunda cuando se basa en un análisis cuidadoso de la tarea a realizar, de los objetivos, dificultades y posibilidades de ejecución de la misma, además se conoce la estructura de la tarea, la forma como la organización define y regula dicha tarea, así mismo se establece el encadenamiento de sub-tareas y actividades utilizadas para realizar el trabajo y se disponen de los soportes para su ejecución, estos podrán ser de orden técnico, tecnológico u organizacional.

Una recomendación es superficial o cosmética, cuando no toma en cuenta el entorno y contexto de la tarea a realizar, menos los requerimientos del trabajador; muchas veces estas se limitan a un solo aspecto del trabajo, por ejemplo, solo se centran en la disposición de los elementos en una situación de trabajo: cambios de sillas o rotaciones sin fin específico. A veces, se limitan a la señalización o codificación por colores de los elementos de la situación de trabajo, también se concentran en las reacciones del sistema, identificando la información que proviene del sistema (advertencia de peligro), pero sin indicar las acciones a seguir.

Gráfico 1. Jerarquía de las recomendaciones para la introducción de controles. (Adaptado de: Workplace Safety Authorities (HWSA)).

Jerarquía de las recomendaciones para la introducción de controles

Las diversas formas de controlar los riesgos pueden ser ordenadas del nivel más alto de protección y fiabilidad al más bajo. El objetivo para la prevención de los Desórdenes Musculo Esqueléticos será alcanzar el máximo nivel de protección y fiabilidad posible.



III. ¿Qué se debe considerar previamente?

Todo profesional que deba implementar recomendaciones en las empresas, que además serán parte de un programa de prevención, debe comprender que toda tarea ejecutada por un trabajador requiere de una secuencia de movimientos sincronizada a la velocidad de ejecución de la tarea y al manejo de dispositivos, productos y/o herramientas, esto exige a los trabajadores el desarrollo de un cierto número de habilidades y competencias a nivel:

1. **Biomecánico:** son las competencias requeridas para mantener una postura durante periodos de tiempo largos, asegurando la realización de movimientos y gestos de precisión.
2. **Operativo:** son las competencias para diseñar y llevar a cabo gestos y movimientos precisos en función de actividades, productos y o herramientas a manipular.
3. **Colectivo:** son las competencias para poner en operación secuencias de acciones colaborativas en función de los ritmos de trabajo de los otros trabajadores y del funcionamiento de la línea, máquina, proceso o equipo de trabajo.
4. **Cognitivo:** son competencias para anticipar, sincronizar y asegurar la realización de las actividades que responden a las tareas que debe ejecutar el trabajador.

Hay que recordar que las actividades de los trabajadores, se caracterizan por la adopción de posturas que permitan seguir el ritmo de producción, que posibiliten asegurar cadenas dinámicas de movimientos repetidos para manipular el producto, las herramientas o los equipos y para establecer una continuidad en las secuencias de acciones desarrolladas por el colectivo de trabajadores.

Estas exigencias se combinan con la necesidad de las empresas de tener trabajadores polifuncionales que puedan ocupar los diferentes puestos en las líneas de producción y que al mismo tiempo puedan gestionar y llevar a cabo tareas de diferente característica en las condiciones de calidad y productividad esperadas por la empresa.

Esto indica que cualquier recomendación de prevención de los **Desordenes Músculo Esqueléticos** deberá incluir los diferentes escenarios de actividad del trabajador y las diferentes dinámicas de producción, las cuales cambian a medida que las exigencias externas del proceso se modifican.

IV. ¿Cómo utilizar este repertorio de recomendaciones?

Por razones prácticas, este repertorio de recomendaciones para la prevención de los Desórdenes Músculo Esqueléticos será aplicable exclusivamente al sector económico Agricultura y ganadería, estas recomendaciones no pueden utilizarse en otros sectores, salvo que exista un análisis preliminar preciso de las situaciones de trabajo y de las tareas, así como de los trabajadores.

En todos los casos la responsabilidad de selección y adecuada aplicación de las recomendaciones depende del juicio y buen criterio del profesional y del análisis desarrollado por éste. Se debe tener presente que seleccionar una recomendación no adecuada o adaptada a una situación de trabajo o a un trabajador, puede traer consecuencias negativas para la salud y la seguridad del trabajador, además de implicar secuelas a nivel de la productividad de la empresa. En el sector agrícola y ganadero, la actividad productora corresponde al sector primario de la economía. Entre las características del sector se destaca el predominio del monocultivo o la especialización agrícola, el alto porcentaje de trabajo manual y en general, una variabilidad de condiciones físicas y organizacionales de trabajo que generan implicaciones en la salud de los trabajadores. En la economía nacional, es representativa la cantidad de personas que laboran en este sector, mano de obra caracterizada principalmente por un perfil socio-laboral no calificado, con ingresos bajos.

Tradicionalmente, el sector agrícola ha tenido una gran importancia para la economía colombiana, teniendo en cuenta su contribución al PIB, al empleo y a las exportaciones. Sí bien el peso de la agricultura primaria en el PIB ha descendido del 16,5% en 1990 al 5,2% en 2013, sigue siendo un sector clave en lo que se refiere al empleo, aunque en este ámbito también ha descendido su importancia del 26% en 1990 al 17,5% en 2013. En la actualidad, los productos agrícolas representan aproximadamente el 11% del total de las exportaciones de Colombia, entre las cuales han predominado productos tradicionales como el café, el plátano y el azúcar.

De acuerdo con el estudio del Banco Interamericano de Desarrollo CAN-BID (KLEYSSEN, 1996), se estima que el 42% de las mujeres campesinas de Colombia participan en el trabajo de la agricultura y un 32% en ganadería. El 70% de la fuerza de trabajo empleada en los cultivos de flores y el 40% en la recolección de café, respectivamente, son mujeres rurales, en los sistemas de producción pecuarios, la participación de las mujeres no se limita al cuidado de las especies menores, sino que también abarca la ganadería de leche (44%) y de carne (48%). Por su parte, en los procesos agroindustriales, las mujeres han estado vinculadas a ellos desde hace mucho tiempo, ya sea en las mismas unidades familiares, o en las industrias alimenticias de mediana y gran escala.

El 67% de las mujeres campesinas en Colombia participan en la transformación de productos agropecuarios (CAMPILLO, 1997) y en la comercialización de productos. Así, el 51% de la generación de ingresos por este concepto es obtenido por mujeres, que participan en la venta al detalle de granos, vegetales, frutas, animales menores y productos lácteos en mercados locales y regionales cercanos. Los cálculos realizados por el DANE con base en el censo económico nacional y multisectorial de 1990, indican que el 43% de la comercialización formal de alimentos está en manos de mujeres.

Respecto a los tiempos de trabajo, estos dependen de muchas variables de orden meteorológico, de rotación de cultivos y de disposición de recursos, los horarios de trabajo son irregulares y están muy relacionados con la actividad agrícola y/o ganadera, los cuales pueden extenderse más allá de las doce horas o se pueden desarrollar por ciclos de tiempo irregular.

En estudios previos de enfermedad laboral reportada en el sector agrícola, realizados por Positiva entre 2010-2012, se observó que en 2010 el diagnóstico más prevalente fue el Síndrome del túnel carpiano (STC – G560), seguido del Síndrome del manguito rotatorio (M751), lumbago no especificado (M 545) y los trastornos de disco lumbar y otros (M510; M511). En el cultivo de banano el Síndrome del túnel carpiano (STC – G560), seguido del Síndrome del manguito rotatorio (M751) y los trastornos de disco lumbar y otros (M510; M511) fueron los diagnósticos de mayor prevalencia, en este sector en el año 2011. En el año 2012 el diagnóstico más prevalente fue el Síndrome del túnel carpiano (STC – G560), seguido de los trastornos de disco lumbar y otros (M510; M511) y Síndrome del manguito rotatorio (M751). En el cultivo de flores fue el Síndrome del túnel carpiano (STC – G560), seguido por epicondilitis medial y lateral (M770-M771), sinovitis y tenosinovitis, no especificada (M659) y Síndrome del manguito rotatorio (M751).

Los trabajadores de este sector económico realizan diferentes labores manuales, estas actividades demandan la realización de movimientos repetitivos, la adopción de posturas exigentes y sobreesfuerzos físicos asociados a factores organizacionales como son: la organización de las tareas, los picos de producción, factores ambientales y tecnológicos así como factores psicosociales (relaciones interpersonales, estrés) que pueden influir en la aparición de una lesión de tipo DME.

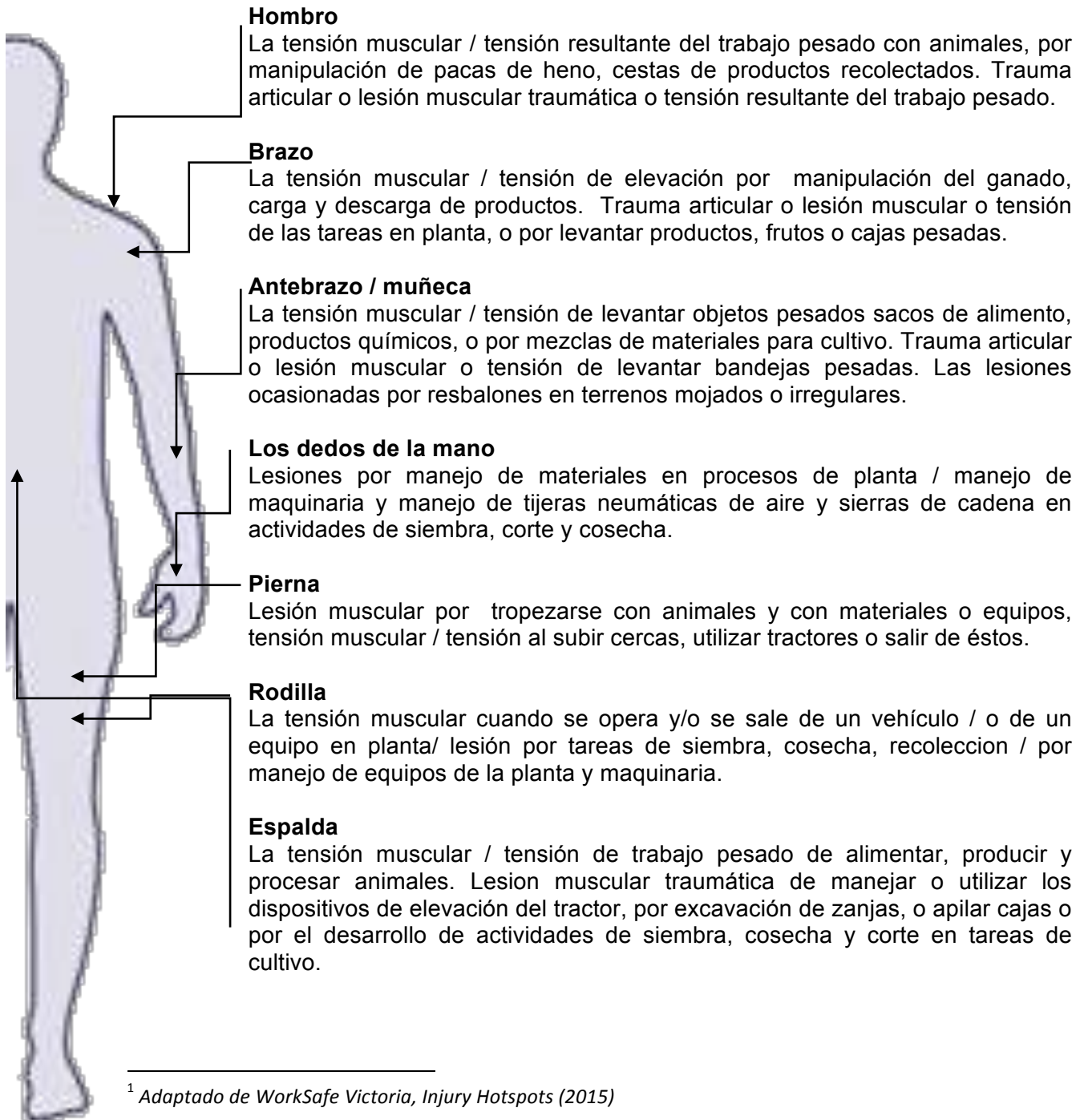
Para la clasificación de las tareas desarrolladas en el sector agrícola se puede utilizar como referencia la clasificación establecida por el Ministerio de trabajo de España, que incluye, los siguientes perfiles laborales:

- Trabajador agrícola: engloba a los trabajadores que realizan todas o casi todas las actividades del subsector, desde la siembra a la recolección, incluyendo la preparación del terreno, uso de maquinaria, aplicación de plaguicidas, etc.
- Trabajador de explotación ganadera: engloba a los trabajadores que realizan todas o casi todas las actividades del subsector.

- Trabajador agropecuario: engloba a los trabajadores que realizan todas o casi todas las actividades agrícolas y ganaderas indistintamente.
- Conductor de maquinaria agrícola: engloba a los trabajadores cuya actividad principal consiste en el uso de maquinaria para las labores agrícolas.
- Fumigador: engloba a los trabajadores cuya actividad principal consiste en la aplicación de plaguicidas.
- Trabajador en invernadero: engloba a los trabajadores cuya actividad principal es agrícola y se realiza dentro de invernadero.
- Trabajador forestal: engloba a los trabajadores cuya actividad principal es la explotación forestal.

También están los trabajadores en actividades complementarias del sector tales como guardas, personal de oficina, técnicos especialistas en producción integrada, responsables de finca, responsables de línea de producción, electromecánicos y mecánicos de mantenimiento, entre otros.

V. Principales lesiones asociadas a Desórdenes Músculo Esqueléticos en trabajadores Agropecuarios¹



¹ Adaptado de WorkSafe Victoria, *Injury Hotspots* (2015)



1. Recomendaciones técnicas para actividades agropecuarias

Implican, el diseño de ayudas técnicas, procedimientos y secuencias de acciones con el objetivo de eliminar las fuentes de eventos y riesgos.

1.1 Recomendaciones técnicas para actividades agropecuarias

Las actividades agropecuarias en Colombia y en el mundo deberán hacer frente a grandes cambios en las siguientes décadas, principalmente los que se derivan del rápido crecimiento de la población, el cambio climático, el aumento de la demanda de energía, la acelerada urbanización, los cambios de dieta de las poblaciones, el envejecimiento de la población rural, la migración de la fuerza laboral rural, la competencia global, entre otras. Estos cambios implicaran el desarrollo de tecnologías que colaboren en el manejo de lo que se denomina Agricultura inteligente, la cual se apoyara en una fuerte red tecnológica que acelere procesos de industrialización agrícola y ganadera.

Esto tendrá serias implicaciones debido a las necesidades de las competencias técnicas a desarrollar. Por ejemplo, EEUU a pesar de contar con un sector agropecuario fuertemente industrializado, cuenta sólo con un 20% de trabajadores con entrenamiento básico y un 8% con un entrenamiento en agricultura, es así como el 70% de los trabajadores tiene solamente experiencia práctica, en Colombia la situación es similar. A esto se adjunta, que en Colombia la explotación agropecuaria se realiza con soportes tecnológicos básicos y en algunos casos como en el cultivo de café con una base tecnológica media. Sin embargo, la explotación agropecuaria en Colombia depende fuertemente de la actividad manual y del uso intensivo de herramientas manuales y de equipos motorizados de manejo manual. Solo en sectores como la caña de azúcar hay desarrollo tecnológico importante en la fase de procesamiento, sin embargo las fases previas depende fuertemente de las habilidades manuales y conocimientos de trabajadores formados en su propia experiencia. Una situación similar se aprecia en la explotación avícola donde los procesos de transformación están medianamente mecanizados y dependen de trabajos manuales.

La Misión para la transformación del campo, desarrollada por el Departamento de Planeación Nacional (DNP-CORPOICA, 2015), establece que en Colombia se ha dado un fuerte desarrollo en lo normativo (leyes, regulaciones y decretos). Además se encontró que dos tercios de la producción es asegurada por pequeños productores con recursos tecnológicos mínimos y con poca asistencia técnica. De igual forma se estableció el poco impacto de las innovaciones tecnológicas y de desarrollo tecnológico en las actividades del campo. En este orden de ideas, se registró que el 31% de las solicitudes tecnológicas del sector agropecuario están centradas en “manejo de cosecha, poscosecha y transformación”, seguido del “manejo integrado del sistema productivo” (18%).

Esto indica que las recomendaciones técnicas a implementar en este sector deben estar ligadas a optimizar tareas manuales, al uso de equipos tecnológicos de desarrollo intermedio, debido a la estructura del sector y de los

productores que acuden a la mano de obra no calificada como fuente principal de trabajo.

1.2 Recomendaciones para la selección y uso de herramientas manuales

Las herramientas manuales son de uso constante y frecuente en las actividades agrícolas, por ello se deben considerar algunas de sus propiedades físicas con el fin de realizar una buena selección y prevenir la sobrecarga o la adopción de posición de los segmentos que puedan ser perjudiciales para los trabajadores. Se recomienda seleccionar herramientas manuales que cumplan con los siguientes principios:

- a. Las herramientas manuales utilizan el cuerpo para ejercer fuerza, presión o potencia por ello desde el punto de vista teórico se establece que al realizar una tarea con la asistencia de una herramienta manual, el trabajador debe poder realizarla con una sola mano; por ello cuando la herramienta manual deba utilizarse con el brazo extendido y lejos del tronco el peso máximo de la herramienta no debe superar los 2,3 kg. De otro lado, si la tarea que se realiza es de precisión y con movimientos en el plano próximo al trabajador y dentro de las áreas de alcance normal, la herramienta no deberá sobrepasar los 0,4 kg con el fin de poder controlar el uso de la herramienta.
- b. La selección de herramientas debe tomar en consideración las diferencias entre población femenina y masculina, especialmente en el sector de floricultura donde se requieren herramientas manuales para uso intensivo (tijeras, pinzas y demás herramientas de corte).
- c. Las herramientas deben disponer de un diseño donde se obtenga un posición equilibrada, es decir el centro de gravedad de la herramienta debe alinearse con el brazo de tal manera que se facilite su manipulación y manejo.
- d. Al seleccionar herramientas se debe tomar en consideración la fuerza y precisión de uso que estas requieren en las tareas agrícolas, por ello se debe verificar que los mangos permitan, ejercer fuerza, deponiendo de un fácil agarre con acabado adaptado.
- e. Las características de los mangos dependerán del tipo de tarea, se considera que deben tener un diámetro de 4 cm cuando son cilíndricos y un margen de 3 a 5 cm cuando se debe ejercer fuerza. De otro lado, la longitud de los mangos debe ser de aproximadamente 12 cm. Cuando se debe ejercer fuerza, la longitud de los mangos debe ser mayor, para lo cual se sugiere que ocupe toda la longitud de la palma de la mano (por ejemplo en herramientas de corte utilizadas en actividades propias de los cultivos de caña de azúcar).
- f. En lo relativo a tijeras para corte de precisión o de fuerza (pinzas), se recomienda que los mangos tengan una separación de 65 a 90 mm, cuando esta separación es superior a 100 mm pueden causar dificultades de operación cuando los trabajadores tienen agarres pequeños, limitando

la fuerza a ejercer y ocasionado posiciones de inconfort al realizar las tareas.

- g. Para garantizar el agarre y la fricción al tomar o manipular la herramienta, la herramienta debe ofrecer materiales antideslizantes, no conductores y fácilmente compresibles.

1.3 Selección de protección personal en actividades agrícolas

En las actividades agrícolas debido a la variabilidad de los procesos de producción, de los terrenos, del entorno climático, se presentan múltiples escenarios de trabajo, de usos de equipos mecánicos, manuales y eléctricos. Por ello, es necesario disponer de elementos de protección individual y de medios de protección colectivos, para prevenir posibles accidentes de trabajo. Las lesiones que comúnmente se presentan afectan principalmente los miembros superiores (25% de los casos) y los miembros inferiores (33% de los casos). Como bien se sabe las manos son indispensables en las tareas agrícolas, por ello algunas recomendaciones sugieren:

- a. Proteger las manos de cortes, quemaduras (por manipulación de químicos), rasguños, etc., con el uso de guantes, sin embargo, es importante tomar en consideración que la selección de los guantes depende de las herramientas manuales, máquinas y tareas que deben desarrollarse. No es por ello recomendable utilizar un solo tipo de guante para todas las tareas, esto trae efectos negativos en la realización de tareas y para los trabajadores. La selección del guante debe considerar que este será un elemento de protección, de modo que debe facilitar la ejecución de las acciones y no obstruir la precisión, la fuerza a ejercer o las manipulaciones requeridas.
- b. Por los desplazamientos continuos sobre terrenos de diversa naturaleza, se requiere el uso de calzado adaptado, para ello se pueden utilizar los criterios del nivel de protección requerido de la norma de seguridad EN20345, la cual diferencia entre calzado de seguridad y calzado de trabajo. En actividades agrícolas se recomienda los tipo S2 (para ambientes húmedos, con riesgos de lesión a nivel del pie) y tipo S3 (para ambientes húmedos, con riesgos de perforación a nivel del pie). Debido a que los trabajadores agrícolas desplazan cargas y materiales, se debe garantizar que el calzado disponga de suelas antideslizantes, esto con el fin de evitar sobreesfuerzos, pérdida del equilibrio y la estabilidad que pueden originar eventos biomecánicos con daños que origine lesiones músculo esqueléticas.
- c. La ropa de trabajo debe igualmente responder a las tareas a realizar, esto implica disponer de prendas con aislamiento adecuado, elaboradas en telas hidrófobas, resistentes al agua y que faciliten la evaporación de agua

y liberación de calor. El diseño de las mismas debe evitar elementos que ocasionen atrapamientos o adhesiones, enganches al desplazarse por cultivos o áreas de procesamiento.

- d. Aunque no es una práctica corriente en este tipo de empresas, se debe velar por la implementación de dotaciones de trabajo que faciliten la movilidad en términos de rangos de movimiento (valores mínimos y máximos), amplitud de los movimientos (valores absolutos) y protección a condiciones climáticas variables, esto puede implicar el desarrollo de prendas de características diferentes en materiales y acabados.
- e. Se debe considerar el uso de elementos de protección específicos a tareas como fumigación, abono, manejo de herramientas mecánicas, entre otros.

1.4 Recomendación técnica para tareas donde se usa la fuerza

Las tareas desarrolladas en el sector agrícola depende en gran medida del uso de la fuerza física individual o colectiva de los trabajadores, debido a la falta de un entrenamiento adecuado, esto es el origen de múltiples DME, por ello es recomendable adelantar acciones a nivel organizacional e individual, desde el punto de vista técnico la recomendación central es ofrecer ayudas mecánicas, sin embargo las características del sector, de las tareas y de los escenarios de producción, no siempre facilitan esto, por ello, se recomienda:

- a. Desarrollar rutas de movilización de cargas u objetos pesados, al tiempo definir cuando estas deban realizarse de manera individual, en parejas o grupalmente.
- b. Identificar claramente objetos o materiales donde la carga no está simétricamente distribuida (líquidos, frutos, granulados).
- c. Informar a través de fichas de operación que los trabajos en los que se utiliza de manera importante la fuerza implican una carga aguda con alto riesgo de lesiones a nivel de la columna lumbar.
- d. Disponer de carros, plataformas con ruedas u otro medio para facilitar el desplazamiento de objetos pesados. Los rodamientos deben considerar el desplazamiento por terrenos irregulares y con obstáculos.
- e. Disponer de plataformas, soportes o elementos de apoyo que garanticen la estabilidad y equilibrio al realizar tareas de fuerza en terrenos inestables o con superficies irregulares.
- f. Cuando las tareas requieren adoptar posiciones como cuclillas, de rodillas, con tronco inclinado, disponer de soportes de apoyo que ayuden a mantener la estabilidad y ejercer la fuerza con apoyos estables y simétricos.
- g. Instalar mangos o agarraderas que puedan utilizarse tanto con la mano derecha como con la mano izquierda, cuando se debe ejercer fuerza de halado o empujado.
- h. Realizar un análisis detallado de las secuencias de tareas a realizar en el proceso en curso (siembra, cosecha, mantenimiento, etc.) de tal manera que se puedan ofrecer a los trabajadores puntos de apoyo, puntos de almacenamiento intermedio de herramientas manuales, punto de descanso. Esto contribuye a mejorar la ejecución técnica de las tareas y ayuda a controlar eventos asociados a DME.

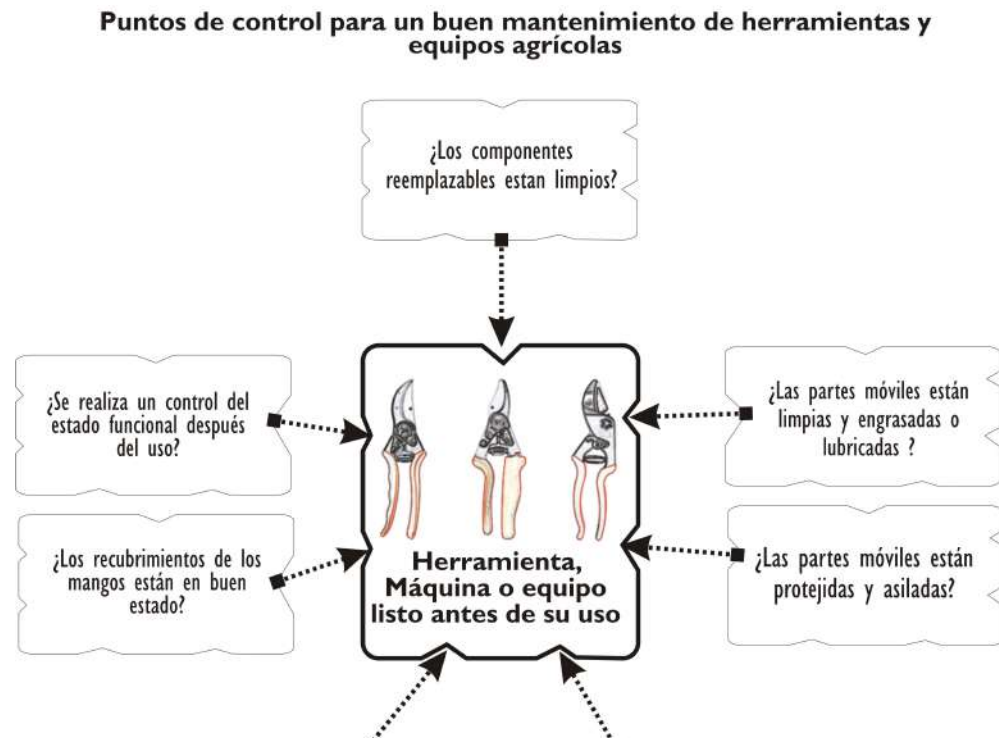
Se recomienda disponer de una diversidad de herramientas y dispositivos, cuyo carácter sea polifuncional, es decir, que el trabajador pueda utilizarlo en las diferentes etapas de su trabajo. Para tal fin, se deben considerar criterio como plegabilidad de los mismos, materiales livianos y adaptabilidad a superficies irregulares. Por regla general entre más ayudas o apoyos se ofrezcan al trabajador se reducen los posibles eventos asociados a DME.

1.5 Recomendaciones para el mantenimiento de herramientas, equipos y dispositivos utilizados en actividades agrícolas

El funcionamiento de herramientas y equipos en las actividades agrícolas juega un rol central en la forma como se desarrollaran las actividades de trabajo, una herramienta o equipo en buen estado contribuye a un mejor desempeño del trabajador y a limitar el impacto biomecánico y ergonómico. Por el contrario un equipo o herramienta en deficiente o mal estado puede afectar negativamente el desarrollo de las tareas y al trabajador.

Las herramientas y equipos utilizados en actividades agrícolas están fuertemente sometidos al desgaste y daño debido a las condiciones climáticas y a la exigencia en el uso, esto implica que su funcionamiento puede verse afectado dando lugar a accidentes, malos funcionamientos y desperfectos que obligan a los trabajadores a sobre exponerse o a la realización de sobreesfuerzos. Hay que saber que los planes de mantenimiento no son una regla en actividades agrícolas, por ello se requiere realizar controles continuos y antes de cada uso. Se recomienda seguir los siete puntos de control que se presentan en el gráfico 2, antes del uso de una herramienta o equipo agrícola.

Gráfico 2. Siete puntos de control para el buen mantenimiento de una herramienta y/o equipo agrícola (ErgoMotion-lab)



1.6 Recomendaciones técnicas para empresas que crían aves de corral.

- 1.6.1 **Comideros:** se recomienda el diseño de un área independiente para el armado de comideros así como para su aseo, esto mediante un banco de trabajo de 95 cm aproximadamente, eliminado de esta manera el trabajo en cuclillas y a nivel de piso. Para el lavado se recomienda el uso de mangueras de agua a presión, que reduzcan la limpieza manual de dichos equipos.

Gráfico 3. Equipos motrices de presión para lavado y mantenimiento de comideros. (ErgoMotion-Lab)



Gráfico 4. Bancos de armado para los comideros. (ErgoMotion-Lab)



Para el desarrollo de este tipo de actividades se recomienda adicionalmente que el trabajador disponga de dotación de trabajo básica y acorde a las condiciones climáticas y atmosféricas, esto debido a los posibles vectores biológicos.

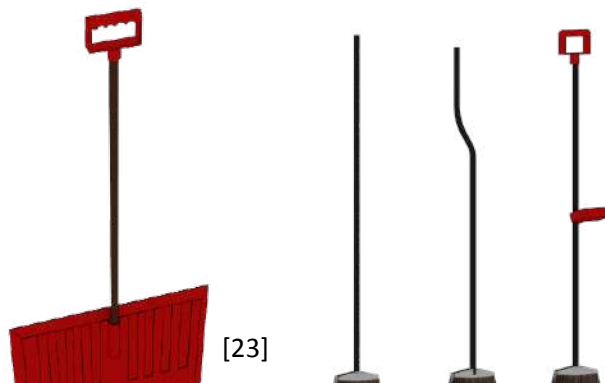
- 1.6.2 **Limpieza de galpones:** esta tarea implica desplazamiento por grandes áreas, así como la limpieza de materiales de desecho de tipo, características y formas diferentes, con el fin de mejorar el desarrollo de esta tarea, se recomienda la implementación de equipos de soplado, para reducir el trabajo manual de la limpieza de los galpones en tareas de crianza de aves.

Gráfico 5. Equipos de soplado adaptados a las condiciones de las situaciones de trabajo. (ErgoMotion-Lab)



Como complemento a la recomendación anterior se sugiere utilizar palas de las de tipo “nieve” livianas y de mayor capacidad de recogida, con el fin de reducir los tiempos de la tarea de aseo de galpones. Se recomienda la implementación de herramientas en general, con agarres ergonómicos que reduzcan las posturas forzadas de miembro superior.

Gráfico 6. Ejemplos de tipo de palas, mangos y agarres en herramientas de recolección de desechos. (ErgoMotion-Lab)



1.7 Recomendaciones técnicas para empresas que cultivan plátano y banano

En los procesos de siembra y cosecha se recomienda el uso de herramientas manuales de filo cortante que cumplan con las siguientes observaciones:

- Mantener siempre afiladas las herramientas, lo que implica que los trabajadores cuenten con limas afiladoras dentro de su dotación.
- Certificar que las partes ensambladas se encuentran firmemente sujetas entre ellas sin amarres hechizos, sino con los sistemas de sujeción de fábrica.
- Correcta protección de manos mediante el uso de guantes adaptados al tipo de tarea.
- Se recomienda la implementación de herramientas en general, con agarres que cumplan las recomendaciones previas y que reduzcan las posturas forzadas de miembro superior.

Gráfico 7. Pala con mango horizontal de apoyo para facilitar movilización de cargas. (ErgoMotion-Lab)



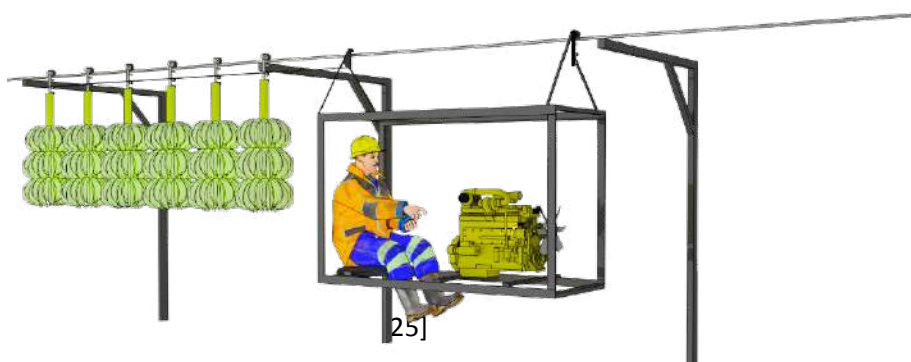
- Se recomienda la implementación de escaleras portátiles de aluminio de peldaño ancho que permitan mejorar la estabilidad de trabajador, estas escaleras deben contar con parales ajustables en altura para adaptarse a las variaciones topográficas.

Gráfico 8. Escalera de pie móvil para facilitar transporte y acceso a control de plantas. (ErgoMotion-Lab)



- Garruchas motorizadas: se recomienda la implementación de garruchas motorizadas donde el trabajador cumpla funciones de control de éstas, eliminando la carga física asociada a sobreesfuerzos y posturas forzadas. Además se deberá considerar el diseño de la línea de desplazamiento de la garrucha e incluir soluciones que faciliten el cargue de los racimos en la línea de transporte.

Gráfico 9. Dos modelos de garruchas motorizadas, dependiendo de la longitud del trayecto pueden tener o no apoyo en la espalda. (ErgoMotion-Lab)



Dependiendo de la zona geográfica, la topografía y los accidentes del terreno se recomienda que el operador de garrucha sea un trabajador entrenado y especializado, que cuente además con dotación de trabajo que incluye señales para su identificación y visualización por otros trabajadores.

- 1.7.1 **Desmane:** Se sugiere realizar el desmane alternando la postura de trabajo, de forma que la parte superior del racimo se corte en posición de pie y las manos inferiores, en posición sedente, para reducir las exigencias biomecánicas (miembros superiores e inferiores y espalda). Esta alternancia contribuye a reducir la carga estática de la postura de trabajo, siempre considerando que es una tarea repetitiva que se desarrollada de manera continua y con picos de alta intensidad de trabajo.

Gráfico 10. El desmane es una actividad que incluye operaciones repetidas a niveles diversos de altura, el gráfico ilustra la ejecución al aire libre y en planta de procesamiento. (ErgoMotion-Lab)



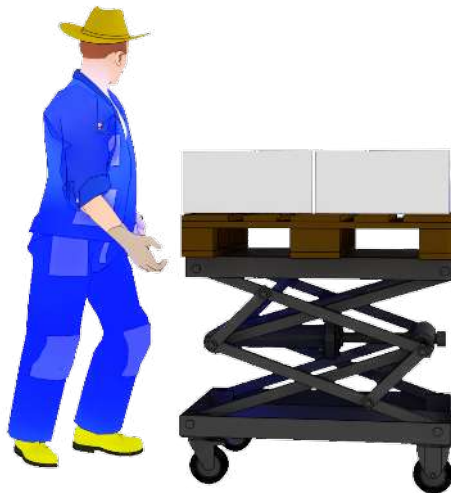
Se recomienda que el uso de un butaco de columna vertical neumática, que se pueda ajustar en altura, de acuerdo con el nivel en que se realiza la tarea. La base del butaco debe contar con cinco apoyos. La tarea de desmane se realiza con ayuda de una herramienta de corte, esta debe ser manipulada en diferentes ángulos, con amplitudes y desplazamientos de los miembros superiores variables, por ello es recomendable seguir las

indicaciones de mantenimiento de la herramientas, además se debe proveer al trabajador de un dispositivo de almacenamiento temporal de la herramienta de corte con el fin de facilitar el desplazamiento de los racimos hacia la siguiente fase del proceso.

Con el fin de mantener un plano de trabajo estable, también es recomendable facilitar el desplazamiento vertical del racimo con el fin de halar verticalmente al realizar los cortes y mantener el plano de trabajo dentro de los ángulos neutros de operación.

- 1.7.2 **Tareas de paletizado:** para facilitar la ejecución de estas tareas, se recomienda que la manipulación manual de cualquier tipo de carga se lleve a cabo siempre a una altura cercana a la altura de codo del trabajador, para lograr esto se sugiere la implementación de mesas de tijeras rotatorias, de esta forma a medida que la estiba se va llenando el trabajador tiene la posibilidad de bajar la mesa, tratando de mantener siempre un plano de trabajo que no le genere flexiones ni rotaciones de espalda.

Gráfico 10. Mesa de tijera ajustable para llenado de estibas y cajas. (ErgoMotion-Lab)



Estas mesas de trabajo permiten controlar la adopción de posturas causantes de molestias e inconfort postural, por ello se recomienda utilizarlas en las diferentes etapas del proceso donde los trabajadores deben manipular los frutos, adicionalmente esto permite mantener los planos de trabajo estables y ajustarlos a la posición principal de trabajo en cada estación (sentado, semisedente o de pie).

Cuando las mesas disponen de sistemas de rodamiento (ver gráfico 10), son utilizables para mover productos en proceso por las estaciones de trabajo, también, son utilizables para la alimentación de suministros

requeridos en los proceso de empacada y embalado de los productos. Estas mesas ayudan a controlar los esfuerzos relacionados con el levantamiento, empuje y halado de los productos y suministros requeridos para el desarrollo del proceso.

Por último, para una adecuada utilización de este tipo de dispositivos se requiere el desarrollo de las áreas de circulación y movilización de las mismas, ya que si esto no se desarrolla se generan obstáculos y dificultades para su correcto uso.

- 1.7.3 **Zunchado horizontal:** con el fin de eliminar la carga física asociada al proceso de zunchado que afecta directamente a espalda y miembro superior, se sugiere la implementación de equipos automáticos de zunchado. Zunchado horizontal manual: de no ser posible implementar sistemas automáticos, se recomienda disponer manualmente rollos de zuncho a cada una de las alturas a utilizar, y dispensarlos alrededor de la estiba, como se observa en la imagen.

Gráfico 11. Métodos de zunchado, a la izquierda el sistema automático a la derecha el sistema manual. . (ErgoMotion-Lab)



Grapadora para zuncho eléctrica: se recomienda el uso de herramienta eléctricas de mano para el cerrado de las grapas en el zuncho, con el objetivo de eliminar la repetitividad y el sobreesfuerzo en el segmento muñeca mano derivado del uso de la herramienta manual.

Gráfico 12. Pistola manual para la instalación de zunchos de fijación en tareas de estibado. . (ErgoMotion-Lab)



1.8 Recomendaciones técnicas para empresas que cultivan palma para aceite

En los cultivos de palma se presentan tres tipos principales de tarea, la siembra y cuidado de la planta, la cosecha de los frutos y el procesamiento en planta de este fruto para la obtención de aceite. La tarea que está asociada a DME es la de recolección o cosecha de los frutos, la cual consiste en cortar frutos, recolectarlos, cargarlos, transportarlos y descargarlos para ser procesados en plantas de transformación.

En estas tareas los trabajadores ejercen fuerza con su cuerpo, implicando posturas de trabajo exigentes, movilización de cargas y tareas cíclicas repetidas. En ellas se ha encontrado dos tipos característicos de problemas: los que están asociados a lesiones y heridas por manejo y uso de herramientas de corte y máquinas de procesamiento de los frutos y las derivadas de problemas posturales, específicamente en las tareas de corte del fruto, que implica adopción de posturas exigentes físicamente, con uso de fuerza y desplazamientos cortos, también, las tareas de recolecta donde se deben levantar, transportar y depositar frutos de tamaño y peso variable.

Gráfico 13. Posturas adoptadas en el corte y recolecta del fruto de la palma utilizando herramientas manuales. (ErgoMotion-Lab)



Debido a las exigencias de maniobra, del uso de extensores para manipulación de las herramientas de corte y de transporte, se recomienda que para la selección de cualquier tipo de herramienta manual que esta tenga agarres que no generen desviaciones de muñeca, también que se puedan utilizar extensores con mangos de agarre o adaptadores de agarre que favorezcan la postura neutral de la muñeca, brindando, además estabilidad en la maniobra de corte.

Algunos de los principios a seguir en la selección y uso de herramientas son:

- En los procesos de siembra y cosecha se recomienda el uso de herramientas manuales siempre afiladas, lo que genera que los trabajadores cuenten con limas afiladoras dentro de su dotación.
- Certificar que las partes ensambladas se encuentran firmemente sujetas entre ellas sin amarres hechizos, sino con los sistemas de sujeción de fábrica o los desarrollados para tal fin.
- Correcta protección de manos. mediante guantes o protectores de la palma de la mano. La selección de los guantes debe seguir los principios de facilitar las maniobras, la evaporación del sudor) y resistentes a la fricción mecánica o rozamiento.
- Se recomienda que el diámetro de la empuñadura se encuentre entre 30 mm y 50 mm para trabajos donde se debe ejercer fuerza.
- Se sugiere una longitud de empuñadura de 100 mm hacia arriba, en materiales ligeramente acolchados o que cuenten con recubrimientos que faciliten y optimicen el agarre de la herramienta y del mango (tomar en cuenta las extensiones de las herramientas para realizar cortes a gran altura).
- Se recomienda la implementación de herramientas en general, con agarres que sigan los principios ergonómicos enunciados previamente, principalmente los destinados a la reducción de posturas forzadas de miembro superior.

Gráfico 13. Posición recomendada de la mano al utilizar herramientas manuales de corte. El gráfico presenta el cuchillo de corte malayo sin mango, el diseño del mismo debe respetar estos principios. (ErgoMotion-Lab)

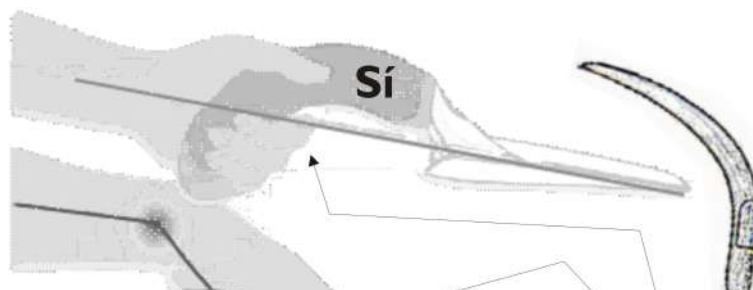
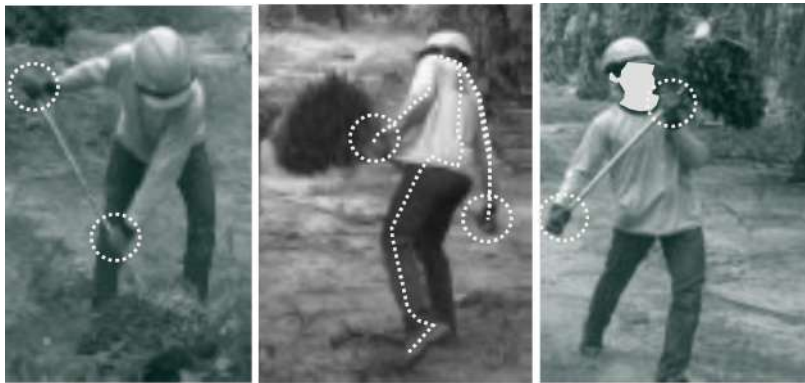


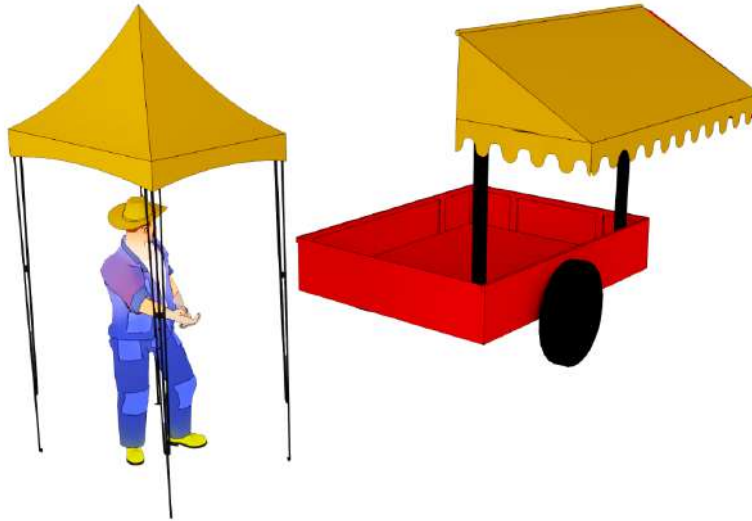
Gráfico 14. Mangos con superficies de agarre y con mangos de apoyo adicional es importante en el control de esfuerzos en la tarea de recolección de frutos. (ErgoMotion-Lab)



En la tarea de recolección de frutos, se recomienda limitar el uso de barras de elevación, en su lugar pueden usarse pinzas que faciliten el doble agarre o ayudas mecánicas para la elevación, y depósito de los frutos.

- Debido a que las condiciones climáticas, que implican exposición a temperaturas elevadas, se recomienda la implementación de carpas o toldos livianos y plegables donde los trabajadores se puedan resguardar de los rayos de sol en los tiempos muertos de la actividad. En estas áreas se recomienda igualmente implementar los programas de hidratación, brindando acceso a bebidas y líquidos, también es posible utilizarlos como escenario para desarrollar actividades de recuperación muscular con planes de ejercicios adaptados a las edades y capacidades de los trabajadores.

Gráfico 15. Ejemplos de carpas o puntos de sombra temporal destinados a ofrecer tiempos de recuperación a los trabajadores. (ErgoMotion-Lab)



- En el control de operaciones se realizan tareas de mantenimiento y limpieza de áreas de trabajo, por lo cual se presta atención al transporte de las herramientas. De otro lado, para las tareas de aseo son altamente funcionales los carritos que traen incorporados balde y cajas de herramientas tanto para cepillos, escobas, traperos y recogedores, como para los productos de limpieza, así como ganchos para portar señalización y dispositivo de palanca para el exprimido, logrando de esta manera tener todo en un mismo lugar durante la actividad. Adicionalmente, se recomienda contar con apoyo mecánico en el desplazamiento de herramientas, productos de limpieza, basuras, entre otras cargas (carros transportadores) Su diseño debe considerar: la capacidad para transportar la carga requerida. Tamaño acorde con los espacios de desplazamiento de las instalaciones Estar fabricado en acero inoxidable, plástico, duraluminio, entre otros materiales resistentes. Presentar bordes, aristas y esquinas redondeadas para reducir puntos de presión en las manos y disminuir la probabilidad de lesión en caso de un choque accidental con alguna de las esquinas del elemento. Brindar estabilidad a las cargas que se dispongan sobre las superficies del mismo.

De otro lado, en equipos de limpieza (aspiradoras, brilladoras, sopladoras, pistolas de agua a presión, entre otros), se debe considerar que tengan consumo de energía eléctrica regulada, que su manipulación sea consecuente con las capacidades físicas de los trabajadores, que se disponga y cumplan normas de seguridad en cuanto a su utilización, que sean portables y que estén disponibles los repuestos para que no se tergiverse su utilización.

Gráfico 15. Ejemplos de tipos de carros que podrán utilizarse para movilizar herramientas, equipos pequeños y para realizar tareas de aseo. (ErgoMotion-Lab)



1.9 Recomendaciones técnicas para empresas que cultivan flor de corte

Las tareas desarrolladas en empresas dedicadas a la producción industrial de variedades de flores abarcan varios procesos que inician con el alistamiento de los terrenos, la siembra, crecimiento, corte, clasificación, empaque y despacho. En estas tareas se emplean tecnologías de baja complejidad para siembra, riego y control de plagas, sin embargo la gran mayoría de las tareas se basan en trabajos manuales de carácter cíclico con repeticiones de acciones y operaciones.

En general las tareas desarrolladas dependen de la habilidad de los(as) trabajadores(as), el uso de herramientas manuales y el trabajo colaborativo. Los DME presentes en este sector están asociados a la postura de trabajo, al uso y manejo intensivo de herramientas manuales, con trabajo en condiciones atmosféricas variables y con ciclos asociados a tipos de cultivos y aspectos comerciales. Por ello toda recomendación debe inicialmente identificar el tipo de producto, el tamaño de la plantación y la cantidad de procesos realizados al producto.

Hay que tomar en cuenta que las recomendaciones de orden técnico referido a las etapas del proceso depende del grado de desarrollo del cultivo de un lado y de otro a la variedad de flor, esto porque la altura y propiedades de los tallos será un elemento determinante en las tareas de cultivo, corte y clasificación. Se ha encontrado una alta correlación entre estas variables y la aparición de DME. De acuerdo a Lope, H (2014):

- Las tareas de la floricultura se ubican alrededor de un nivel de esfuerzo entre 12 y 14 (hasta fuerte) en la escala de Borg.

- Las herramientas de corte utilizadas típicamente en el sector son muy grandes para las dimensiones de las manos de la población trabajadora. Esto implica una desventaja mecánica para la operación de las herramientas y resalta la necesidad de desarrollar nuevos instrumentos que se ajusten a las dimensiones observadas en nuestra población.
- Los requerimientos de aplicación de fuerza de la operación de corte con frecuencia son elevados en relación con otras tareas industriales consideradas como demandantes, con promedios de activación de músculos del antebrazo de entre el 3,6 y 24% de la máxima fuerza de contracción voluntaria (%MVC).
- Existen posturas extremas, principalmente de pronosupinación 30° pronación-39° supinación, en particular durante las tareas de corte de rosa.
- Las operaciones se realizan con ciclos típicos de 4,2-8,4 cortes por minuto, y de 9,4-12,6 movimientos por minuto en tareas de clasificación y boncheo, respectivamente.

1.9.1 Actividades de siembra

La siembra es una actividad que se realiza manualmente, o con asistencia técnica, sin embargo, esta implica trabajar de rodillas o en cuclillas por periodos de tiempo sostenidos, por ello, para actividades donde el punto de operación se encuentre por debajo de la altura de la cintura de los trabajadores. Se debe analizar la adquisición o el diseño y desarrollo de la misma empresa, de un reclinatorio para realizar esta labor, a continuación se presentaran algunas tipologías del mercado.

Gráfico 16. Ejemplos de tipos de posiciones para trabajar a nivel del suelo o en cuclillas al realizar actividades de siembra y control de crecimiento. (ErgoMotion-Lab)



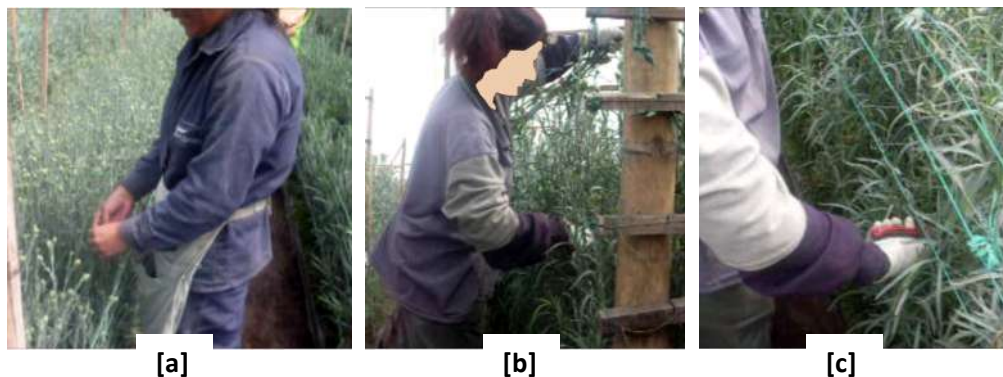
Las recomendaciones a aplicar en estas tareas están relacionadas con elementos que reduzcan el impacto físico del trabajo, así como elementos que ayuden a controlar la repetitividad de las tareas, para ello se sugiere:

- Utilizar dotaciones de trabajo que faciliten las posturas a adoptar, estas deben incluir elementos de señalización, y complementos en materiales de amortiguación e hidrófobos (repelentes al agua) en las partes internas, a nivel de rodilla, antepié y pie.
- Incrementar el uso de guantes en materiales resistentes a cortes, y fricción, sin embargo, estos deben ser materiales flexibles que faciliten los movimientos finos.
- Desarrollar o adquirir soportes que permitan hacer transiciones de postura pasando del trabajo arrodillado - sentado.
- Utilizar herramientas con extensores que faciliten los alcances y su uso. Utilizar elementos de protección específicos para control de exposición a agentes químicos empleados en esta etapa del proceso.

1.9.2 Actividades de corte

Esta es una de las actividades con mayor sollicitación postural, esto debido a la altura de la planta y a las tareas de control de crecimiento, en donde se realizan operaciones con las de dos de la mano, mediante el uso de cortadores de cuchilla plana y con tijeras de diferente característica. En las tareas donde el punto de operación sea superior a la altura del hombro del trabajador, se sugiere la implementación de elementos de confort apropiados para las actividades corte a diferentes alturas que realizan los trabajadores, estos deben ser livianos, pequeños y de materiales fuertes. Para tal caso se presentan las siguientes tipologías del mercado que buscan generar esta compensación de alturas.

Gráfico 17. Operaciones realizadas por el trabajadores en la tarea de corte, este se realiza de acuerdo a la altura de crecimiento de la planta. (ErgoMotion-Lab)



En el gráfico 17, se puede apreciar las etapas del corte, en [a] se realiza con los dedos, en la fase [b] se realiza a diferentes planos el corte con el uso de tijeras, en [c] se aprecia el cambio de plano y de posición de la mano para alinear la superficie de corte de la tijera con el tallo, tomando en cuenta estas operaciones se recomienda:

1. No utilizar guantes de lana o fibras similares de algodón, estos absorben humedad y pueden causar problemas a nivel articular.
2. Desarrollar chalecos o dispositivo para almacenamiento de herramientas manuales.
3. Seleccionar tijeras que no impliquen cambios de posición por plano de corte (ver gráfico 18).
4. Adquirir dotaciones en materiales resistentes a la humedad y que puedan ofrecer protección al roce, corte y fricción.
5. Desarrollar carros verticales para almacenamiento temporal y transporte de los tallos y flores cortadas.
6. Cuando se requiera trabajar en alturas superiores al nivel de hombro, disponer de escaleras o dispositivos de elevación del plano de sustentación.

Gráfico 18. Algunos dispositivos comerciales disponibles para complementar y apoyar la actividad de corte. Tijeras Fiskars para corte sin modificación del plano movimiento de la muñeca, escaleras móviles. (ErgoMotion-Lab)



- Para las actividades donde se realizan trabajos de deshierbe, remoción de tierra y corte, se recomienda implementar herramientas de trabajo con agarres adaptados al tamaño de la palma de la mano de trabajadores según sexo. Estos deben permitir mantener una posición angular neutra de la muñeca.

- Se deben generar procedimientos internos en las empresas para que se cumplan semanalmente los mantenimientos preventivos, en todos los casos de las tijeras de corte. Igualmente mantener una relación con los proveedores de tijeras y sus partes, crear un programa especializado donde los repuestos se puedan tener en stock. El afilado se recomienda realizarlo con afiladores eléctricos que permitirán estandarizar el proceso y hacerlo de manera más rápida.
- Para el control de las condiciones climáticas y atmosféricas (frío, calor, viento, lluvia, nieve, granizo, etc.), utilizar ropa acorde para cada caso. Utilizar elementos de protección personal para proteger a los trabajadores frente a las acciones perjudiciales de la radiación solar (ultravioleta). El uso de prendas que protejan todo el cuerpo incluido la cabeza de la radiación solar excesiva, gafas y cremas protectoras.
- Respecto a la movilización de cargas y objetos dentro del cultivo, se recomienda evitar elevarlas por encima del hombro. Los recipientes que se manipulen deben contar con agarraderas para facilitar su transporte. Las cargas deben levantarse lo más cerca del cuerpo, cuando esto nos sea posible, entonces utilizar carretillas o carros para transportar objetos por varios metros. Cuando sea posible, el manejo de cargas debe darse desde una altura ubicada entre la cintura y los hombros de los trabajadores.

1.9.3 Actividades de selección y empaque

Esta es la parte final del proceso, las actividades se desarrollan de manera individual y colectiva, los trabajadores realizan selección y conformación de bouquet según estándares establecidos. Estas tareas se llevan a cabo en áreas con exposición a bajas temperaturas o a cambios bruscos de temperatura, de igual manera implica tareas cíclicas repetidas y el uso de herramientas manuales de corte (tijeras y guillotinas), además de hacer usos de insumos que implican movimientos de precisión (cauchos, bolsas, etc.)

Gráfico 19. Actividades de clasificación desarrolladas en puestos de trabajo fijos. (ErgoMotion-Lab)



En esta tarea se lleva a cabo control de calidad y la selección según criterios fijos y conformación de grupos de flores en combinaciones establecidas, para ello se recomienda:

- Diseñar estaciones de trabajo adaptadas a la antropometría de los trabajadores y con los planos en zonas de alcance próximo.
- Distribuir los espacios de acuerdo al tipo de tarea, con el fin de facilitar zonas de operación libres de obstáculos.
- Utilizar prendas térmicas (camisas, sacos) con el fin de generar confort térmico.
- No utilizar guantes de lana o fibra natural, estos se humedecen y afectan las estructuras articulares.
- No utilizar guantes de caucho o neopreno, esto dificultan los movimientos de los trabajadores.
- Seleccionar guantes que ofrezcan tres propiedades: resistencia al rozamiento, resistencia a la humedad y ofrecer confort térmico.
- Introducir sillas para trabajo semisedente, con el fin de promover las transiciones posturales en el trabajo.

1.10 Recomendaciones técnicas para empresas que cultivan caña de azúcar

Las actividades desarrolladas en el cultivo de la caña de azúcar sigue las mismas etapas muchos de los productos agrícolas, es decir se realiza la preparación de la tierra, luego se realiza el cultivo (en caña se realiza a partir de plántulas desarrolladas en viveros especializados), luego se monitorea el crecimiento (tareas de control de plagas y suministro de nutrientes y plaguicidas), seguido por el corte de la caña, el transporte y procesamiento en ingenios industriales. Las recomendaciones que se presentan a continuación, se concentran en las tareas de corte, debido a que son las que demandan mayor mano de obra, debido a las características topográficas y de composición del terreno. Se ha estimado que una hectárea de caña cultivada requiere hasta 1200 horas de trabajo de corte y recolección.

Las tareas de siembra están mayoritariamente mecanizadas, al igual que las tareas de control de crecimiento, allí caben recomendaciones referidas a la seguridad de operación de los equipos y relativas a los elementos de protección personal (incluida aquellas de protección para agentes químicos). En todos los casos las principales recomendaciones en estas tareas son:

- a. Utilizar elementos de protección personal que consideren las condiciones climáticas y las variaciones de temperatura.
- b. Desarrollar dotaciones de trabajo con materiales que permitan la evaporación de agua.
- c. Utilizar calzado de trabajo S1 y S2, combinados con el uso de botas de caucho de neopreno.
- d. Verificar las recomendaciones de hidratación que debe aplicarse para trabajadores que están expuestos a golpes de calor.
- e. Desarrollar programas de control de la sobrecarga cardiovascular, ya que existe alta presencia de riesgo de agotamiento por las condiciones nutricionales de los trabajadores, combinadas con las condiciones climáticas de trabajo.
- f. Recordar que el suministro de equipos de hidratación y de ropa de trabajo adecuados, ayudan a controlar el estrés termorregulatorio de los trabajadores. Se debe tomar en cuenta que esto resulta de la combinación de las condiciones ambientales de trabajo y de un trabajo manual intensivo.

Desde el punto de vista técnico se debe velar por desarrollar programas adecuados de mantenimiento de equipos, evitar reparaciones a campo abierto y el uso de equipos de protección personal no solo para aislamiento a agentes biológicos y químicos, también para facilitar la adaptación climática.

1.10.1 Actividades corte

Esta es una tarea manual, en la cual se utilizan herramientas manuales de corte, con pesos variable y de acuerdo a las características y capacidades de los trabajadores, es un trabajo que se desarrolla de manera coordinada por equipo de trabajadores, coordinados por un capataz, las tareas se asigna por secciones (cortes) y al dificultad del mismos está asociada a las características del suelo, el clima y la zona geográfica.

Esta son actividades que se realizan en campo abierto y con desplazamiento continuo, que se realizan a lo largo de la jornada de trabajo (8 horas), por ello en los cultivos se deben integrar las siguientes recomendaciones:

- Utilizar herramientas de corte que combinen dos propiedades filo de corte permanente y balance físico, este último es la combinación del adecuado peso, longitud y materiales.
- Las herramientas de corte debe incluir un mango que brinde seguridad de manejo, para ello el mango debe tener grabados y materiales con alto grado de adhesión evitar mangos lisos; también deben adaptarse

en mangos para diestros y zurdos. Se recomienda que sea fabricado en acero al carbono, que es mejor conocido por su buena nitidez, robustez y durabilidad. Además, este acero también es excelente en la prevención de la hoja de la corrosión. Este material es fácil de afilar.

- Debe dotarse a los trabajadores con ropa de trabajo que tenga refuerzos en la pierna a nivel de la tibia, esto para prevenir cortes
- El calzado debe ser tipo S1, S2, con protección para cortes, piezas cortantes metálicas y golpes
- En la medida de lo posible se recomienda utilizar mangas para brazos, en materiales resistentes a corte (malla de Kevlar o poliparafenileno, metal o materiales similares, ver gráfico 20)
- Debido al trabajo a intemperie y exposición a radiación solar se recomienda el diseño de camisa de cuello alto o protectores de cuello que prevenga quemaduras solares
- Debido a los factores climático no se recomienda el uso de guantes cerrados, es posible utilizar protectores de dorso y palma de la mano, estos facilitan la liberación de calor y protegen del rozamiento con el mango de la herramienta

Gráfico 20. Protectores de mano y brazo para tareas de corte (ErgoMotion-Lab)



1.10.2 El proceso de aclimatación para trabajadores de corte de caña

En las actividades agrícolas relacionadas con el corte de caña, todo trabajador está expuesto a condiciones térmicas por calor radiante, por ello se recomienda cumplir el proceso de aclimatación a la condición de trabajo, a continuación se enuncian algunos principios básicos que deben seguirse, esto son:

- Ajustar el periodo de aclimatación al tipo de trabajo a realizar, verificar el tipo de ropa de trabajo, el clima de la zona donde está implantada la empresa y verificar las condiciones del trabajador (condiciones físicas, problemas cardiovasculares, etc.)
- Al ingresar el trabajador debe desarrollar trabajo ligero y aumentar el nivel de actividad gradualmente.
- Iniciar con largos periodos de no exposición directa a la condición térmica, aumentando progresivamente el trabajo en la zona final asignada
- Se debe monitorear de cerca la respuesta fisiológica (fatiga, sudoración...) y cognitiva (concentración, errores, capacidad de reacción...) del trabajador al trabajo en los entornos calurosos.

Tabla 1. Sumario del proceso de aclimatación de trabajadores (ErgoMotion-lab).

Tipo de vinculación del trabajador	Exposición a la condición térmica de trabajo	Cómo realizar el procedimiento de aclimatación
Tiempo completo	Se presenta una Exposición gradual a las condiciones térmicas	Ninguno, el proceso de aclimatación ocurre de manera natural
Tiempo completo	Se experimentan aumentos súbitos de la temperatura, de la humedad o no se disponen de los elementos de protección personal	<ol style="list-style-type: none"> 1. reducir el trabajo en condiciones de calor a la mitad del tiempo, el resto del tiempo el trabajador puede desarrollar trabajo ligero o permanecer en una zona más fría. 2. aumentar progresivamente el tiempo de trabajo en una hora diaria de acuerdo a la condición térmica final de trabajo
Nueva contratación. Regreso al trabajo después de tres semanas de receso o regreso después de enfermedad o incapacidad	Suministrar dotación y elementos de protección para entornos cálidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando se realiza trabajo de ligero a moderado: iniciar el trabajo en la zona calurosa por mínimo dos periodos de 60 minutos diarios. El resto del tiempo el trabajador puede desarrollar trabajo ligero o permanecer en una zona más fría. 2. Cuando se realiza trabajo de moderado a pesado: iniciar con dos periodos de trabajo d 50 minutos por día, el resto del tiempo el trabajador puede desarrollar trabajo ligero o permanecer en una zona más fría. 3. Aumentar el tiempo de trabajo gradualmente por una hora diaria, el tiempo de aclimatación se da aproximadamente de 5 a7 días.

- Cuando en el proceso de aclimatación y de desarrollo normal del trabajo, no se disponen de sitios que proporcionen sombra, se recomienda adoptar sistemas provisionales de carpas o de toldos en materiales frescos, o considerar la posibilidad de dotaciones con diseño que incluyan sistemas de protección individual.
- Para este fin, se recomienda desarrollar e implementar carpas o toldos móviles para su ubicación a la hora de los descansos y horarios de alimentación con el fin de reducir la exposición directa al sol y a la radiación solar.

Gráfico 21. Carpas de armado y desarmado rápido con peso aproximado de 1 kg, este tipo de sistemas son completamente portátiles y de fácil transporte. (ErgoMotion-Lab)



- Tomando en cuenta el proceso de aclimatación, se deben diseñar las tareas y actividades relacionadas con el corte programando durante la jornada laboral, tiempos de recuperación necesarios para la hidratación y para el consumo de alimentos bajo sombra.
- El machete de corte debe mantenerse en buen estado (filo, estado de lubricación y de los mangos), las herramientas en mal estado o sin filo incrementan la exigencia física (abstenerse de usar machetes de corte con roturas en el filo)
- La gerencia y el cabo de corte, de acuerdo a su experiencia deben evaluar habilidad, condiciones de salud y otras situaciones para la asignación de tajos sin que esto determine una desventaja para los corteros.

1.11 Control de exposición térmica a calor extremo

Se debe tomar en cuenta que los trabajadores deben mantener la temperatura interna (37°C, Aprox.) el cuerpo humano debe eliminar el calor excesivo, para lograr esto, el cuerpo cambia el ritmo y la cantidad de sangre que circula por la piel. En este proceso dos mecanismos de control se producen, en primer lugar el cerebro identifica el aumento de temperatura y envía mayor cantidad de sangre hacia la superficie de la piel, si no se reduce la temperatura se inicia el proceso de producción de sudor.

Cuando el trabajador se encuentra expuesto a corrientes de aire caliente o temperaturas ambientales iguales o muy cercanas a la temperatura central de cuerpo, se presentan dificultades para eliminar el exceso de calor y se aumenta la transpiración. El exceso de sangre circulando cerca de la superficie externa del cuerpo reduce la sangre presente en músculos, cerebro y órganos internos, esto afecta seriamente la capacidad del individuo para trabajar y aparece más rápidamente el cansancio, se reduce la fuerza física, se afecta la capacidad para mantenerse alerta en algunos casos se presentan problemas para comprender instrucciones y para retener información.

Desde el punto de vista técnico de la seguridad, los accidentes en ambientes calurosos son más frecuentes que en condiciones normales o moderadas de temperatura de trabajo. Estos se asocian principalmente a la reducción de las capacidades físicas y mentales, ya que ocasionan dificultades a los trabajadores para mantener la atención, también se presentan dificultades para seguir procedimientos de seguridad.

Además se debe recordar que la exposición de trabajadores a condiciones térmicas elevadas o extremas ocasiona la producción de calambres por calor. Otros tipos de afecciones pueden presentarse en trabajadores no aclimatados, cuando desarrollan actividades en ambientes muy calurosos, si el trabajador permanece inmóvil puede desmayarse, también pueden sufrir salpullido, este se produce cuando hay dificultades para eliminar la transpiración, es decir con alta temperatura y humedad alta.

En trabajadores no aclimatados es frecuente encontrar dificultades para alcanzar un buen rendimiento, para mantener la atención y estar alerta a los eventos riesgosos. En este sentido se debe resaltar que la adaptación a trabajar en ambientes calurosos toma generalmente entre 5 y 7 días. Para mejorar la adaptación al calor es mejor realizar un proceso de exposición gradual al calor, cuando las condiciones de producción así lo permitan, para ello se recomienda seguir el procedimiento presentado en la tabla 1.

1.12 Recomendaciones para trabajar en condiciones térmicas exigentes

En el manejo de trabajadores expuestos a condiciones térmicas exigentes, es bastante raro que un solo medio de intervención permita tener éxito para este control, por ello se recomienda que la solución al problema resida en la aplicación de diferentes elementos al mismo tiempo. Para reducir el efecto de la exposición se recomienda:

- **Identificar las fuentes de calor**
Ofrecer una formación completa a los trabajadores en lo referido a la relación entre la fuente de calor establecida y la aparición de síntomas, y los efectos en la salud así como los medios para prevenirlos.
- **Reducir las fuentes de inconfort térmico.**
Dos elementos son importantes a desarrollar cuando se tiene dificultades para modificar en la fuente de emisión de calor, uno la utilización de paneles de asilamiento. Otro, tomar en cuenta la necesidad de favorecer la sudoración, esto se logra bien sea, reduciendo la humedad del aire o aumentando la velocidad de circulación del aire.

- **Modificar la organización de trabajo**
Desarrollar una estrategia en la relación: trabajo-recuperación que ofrezca periodos de recuperación cortos pero regulares. Otros medios de control incluyen, la reducción del esfuerzo físico, controlar la exposición al calor con un programa de aclimatación, desarrollar el programa de hidratación.
- **Promover el porte de cierto tipos de vestimenta**
Para mejorar el aislamiento y reducir el inconfort térmico se debe promover el uso de ropa de trabajo que ayuda a aislar. En los casos donde se realiza un trabajo físico intenso, se debe seleccionar ropa ajustada elaborada en tejidos que ayuden en el proceso de evaporación del calor. Son tejidos hidrófobos (cool-max, Field-Sensor y Dry-Tech).
- **Conservar la capacidad de combatir los efectos del calor**
Para poder hacer frente a los efectos del calor es importante reemplazar el agua, la sal y los minerales perdidos por la sudoración, con el objetivo de combatir el calor y limitar los efectos nefastos (calambres, golpes de calor, etc.), se recomienda beber en pequeñas cantidades (500 a 700 ml) de líquido durante las dos horas previas al inicio del esfuerzo.

1.13 Principios para establecer un programa de hidratación

Beber agua es muy importante para mantener los trabajadores en buen estado de salud y para obtener el mejor desempeño en condiciones de exposición al calor, cuando un trabajador se deshidrata en un 2%, se hace un 20% menos productivo. Ingerir el agua necesaria para reemplazar la que se pierde al realizar el trabajo, este es un proceso que varía de acuerdo a las características de los individuos, además influyen la temperatura, la humedad y la intensidad del tipo de trabajo a desarrollar.

Los expertos en prevención deben recordar que los trabajadores tienden a beber agua solamente cuando tienen sed, esto no lo hacen a la medida de sus necesidades, cuando los trabajadores beben agua para calmar la sed solo satisfacen las dos terceras partes de sus necesidades. Por esta razón se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Un trabajador que desarrolla su trabajo en ambientes calurosos debe como mínimo consumir un vaso de agua cada treinta minutos, en este caso es aconsejable que la temperatura del agua se encuentre cerca de los 10° C.

- En condiciones de exposición extrema los trabajadores deben beber agua aun si estos no tienen sed.
- Es mejor beber pequeñas cantidades de agua frecuentemente, que grandes cantidades de agua de una sola vez. En este caso se debe recordar que beber grandes cantidades de agua no aumenta la cantidad de orina, esta se incrementa cuando hay consumo excesivo de cafeína.
- No es aconsejable el consumo de aguas gaseosas, ya que el gas hace más difícil ingerir las cantidades de agua necesarias.
- Las dietas altas en sal interfieren los proceso de balance térmico, también el consumo de alcohol incrementa el riesgo de enfermedad.
- Es recomendable el consumo de bebidas con bajo contenido de azúcar.
- Es necesario garantizar pausas programadas de descanso durante la jornada laboral, mínimo las necesarias para la hidratación y para el consumo de alimentos bajo sombra.
- Brindar a los trabajadores lineamientos sobre la hidratación. Los intervalos entre horarios de alimentación no deben superar las cinco horas.
- Se debe indicar al trabajador que auto monitoree su condición de acuerdo a las variaciones de la temperatura, por ejemplo deben saber que una humedad relativa superior al 60% impide la evaporación del sudor, lo que hace difícil el proceso de enfriamiento corporal (en el Valle del Cauca, la humedad relativa fluctúa entre un 65% y un 75%)
- Los trabajadores que desarrollan actividades al aire libre deben usar pantalones largos y camisas de trabajo con un cuello alto y mangas largas para cubrir la mayor cantidad posible de piel, ya que están expuestos a altos niveles de luz solar directa durante largos periodos de tiempo, recibiendo generalmente de cinco a 10 veces más exposición a la radiación ultravioleta al año que los trabajadores en interiores.

1.14 Claves para la prevención de exposición al calor

- Un trabajador tiene que tomar entre 5 y 7 onzas cada 15 o 20 minutos para reponer el líquido perdido en el cuerpo.
- Los trabajadores que están aclimatados al calor pierden menos sal en su transpiración que los trabajadores que no están aclimatados.
- No existe información concluyente sobre la temperatura ideal para un área de descanso. Sin embargo, un área de descanso con una temperatura cerca de 24.5° C debe ser adecuada.
- Es aconsejable realizar una evaluación cualitativa básica para identificar y evaluar los factores de riesgo, esta puede realizarse utilizando información fácilmente disponible en el lugar de trabajo (es decir, la temperatura del aire ambiente y la humedad relativa, la velocidad del aire).
- Los problemas y los síntomas que se experimentan luego del aumento de la carga térmica se pueden presentar de la siguiente manera:

Tabla 2. Efectos de la carga térmica en el organismo (ErgoMotion-lab).

Efectos de la carga térmica del medio de trabajo sobre el organismo	
Temperatura °C	Efectos en el trabajador
20- 26	Zona de Confort
Cuando la temperatura aumenta	Se presenta la sensación de incomfort con: <ul style="list-style-type: none"> - Irritabilidad - Baja concentración - Pérdida de la eficiencia en la realización de tareas mentales.
	Hay incremento de errores con: <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de efectividad en tareas que requieren gran concentración - Incremento del número de accidentes
	Para un trabajo pesado, baja en el desempeño y se presentan: <ul style="list-style-type: none"> - Problemas electrolíticos - Aumento de la exigencia cardiaca y circulatoria - Fatiga y riesgo de agotamiento térmico
35-40	Límite de la tolerancia al calor.

Se debe tener en cuenta que existen diferencias entre los límites de exposición profesional y los límites de confort térmico. Los primeros, protegen a los trabajadores de daños a su salud asociados al calor, mientras que los límites de confort térmico optimizan la productividad y la calidad del trabajo. En los Estados Unidos « The American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) Standard “Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy” recomienda para el trabajo sedentario un intervalo de temperatura de 20°C a 26°C y una tasa de humedad del 50%

1.15 Otras recomendaciones

- Realizar programas de prevención que incluyan intervenciones individuales y colectivas para el control de peso, para el consumo de cigarrillo y el consumo problemático de alcohol (prioritario) debido a su vínculo con los problemas de estrés térmico
- Registrar los incidentes que se presenten por sobreesfuerzo en la realización de las tareas de corte, estos incluyen caídas, resbalones en los desplazamiento a los cortes o áreas asignadas
- Las herramientas manuales en mal estado o a las cuales no se les realiza mantenimiento apropiado como mantener el filo incrementan la exigencia física.
- Desarrollar un programa para el control de la hipertensión arterial.
- De manera concertada con el trabajador se debe programar mínimo un día de descanso cada 8 o 15 días. Es necesario que en las tareas de corte, se

delegue a una persona entrenada para el relevo de sus labores ante ausencias imprevistas o programadas del trabajador.

- Fomentar la participación de los corteros y sus familias en los programas de desarrollo social que estén dirigidos a mejorar la calidad de vida, las formas de contratación y de remuneración de los corteros.
- Informar a los trabajadores que las principales lesiones que se producen en el trabajo de corte, son las lesiones en la mano, los brazos, las piernas, los muslos y los pies.
- Informar a los trabajadores, que la ejecución del trabajo de corte implican para la mayoría de los trabajadores fatiga en la parte superior de la espalda, espalda media y espalda baja.
- Al seleccionar herramientas se recomienda que el concepto de funcionalidad ocupe la primera opción para los trabajadores agrícolas, por ello las herramientas deben además de garantizar la seguridad, facilitar un buen ajuste a la mano, ser fácil de usar y transmitir la sensación de comodidad.
- De acuerdo a las recomendaciones de la OSHA, cuando se tienen trabajadores que realizan trabajos físicos demandantes a campo abierto se recomienda seguir las siguiente líneas de control:
 - Cuando la temperatura es menor de 32 ° C, el **nivel de riesgo es bajo** (sin embargo se recomienda precaución), para ello, se deben aplicar medidas protectivas básicas de seguridad y planificación.
 - Si la temperatura oscila entre 32 ° C a 39.5 ° C, el **nivel de riesgo es Moderado**, se requiere implementar las precauciones básicas y sensibilización a los trabajadores
 - Cuando está entre los 39.5 ° C a 46 ° C, el **nivel de riesgo es Alto** por tanto se deben implementar precauciones adicionales para proteger a los trabajadores
 - Mayor de 46 ° C, el **nivel de riesgo es Muy alto a extremo**, por tanto se deben introducir medidas de protección aún más agresivas.



2. Recomendaciones organizacionales:

Comprende acciones que contribuye al desarrollo de medios protectivos a través de las interacciones y relaciones que se producen en el sistema social y productivo, el objetivo es alcanzar la efectividad y la eficacia en la producción.

2.1 Recomendaciones organizacionales en el sector agropecuario

Desde el punto de vista de las organizaciones productivas y de los responsables de la salud y seguridad en el trabajo, las acciones adelantadas para la prevención y el control de los Desórdenes Músculo Esqueléticos han privilegiado acercamientos de tipo operacional, por ello se privilegian las explicaciones de tipo biomecánico y fisiológicas, centrando sus estrategias en el control de esfuerzos físicos ejecutados por los trabajadores.

Por ello en el desarrollo de estrategias preventivas se ha privilegiado el modelo explicativo Causa-Efecto, en consecuencia las acciones de prevención que se aplican se dirigen a limitar la repetitividad de movimiento, la amplitud del movimiento (a veces con cambios en el diseño de herramientas, áreas de trabajo), con la redistribución de pesos o la introducción de ayudas mecánicas que posibiliten eliminar el esfuerzo físico o al menos colocarlos en los límites reglamentarios aceptados.

Como complemento se ponen en marcha prácticas de formación e información, que buscan introducir la práctica del "Buen gesto" por la vía de la sensibilización al riesgo de adoptar posturas articulares por fuera de los ángulos de confort y de inestabilidad mecánica. Sin embargo, estas estrategias no toman en consideración que de manera paralela se desarrollan prácticas productivas que implican la Intensificación del trabajo, estas prácticas significan para el trabajador *"menos control sobre la tarea que se realiza y mayores dificultades para alcanzar grados de autonomía en la ejecución de la misma"*, lo cual implica pérdida de los tiempos de recuperación, los cuales son críticos y claves en los procesos de génesis de los DME.

De otro lado, al desarrollar recomendaciones de orden organizacional, se debe tomar en cuenta que desde el punto de vista teórico, es el diseño de la organización del trabajo (la forma como deben combinarse tecnología, materiales y trabajo para la obtención de un producto determinado) (Johansson G., 1989), lo que incide en la manipulación y los movimientos de los materiales y los movimientos de los trabajadores.

Para ello utiliza diversas formas de estructurar el trabajo, dividiendo, especializando y agrupando o segmentando el trabajo, de tal manera que éste adopta contemporáneamente diversas formas (trabajo en cadena, trabajo individualizado, trabajo por grupos, trabajo en talleres flexibles, etc.)(Bonet AV.1993). Al utilizar recomendaciones de tipo organizacional se debe entonces tomar en consideración que la tecnología, los individuos y las formas de organización de la producción establecerán las formas de exposición, los eventos asociados a riesgos de las condiciones de salud músculo esquelética en la empresa, en las situaciones de trabajo y para los trabajadores.

2.2 Las organizaciones precursoras de DME

Los DME pueden estar inherentemente asociados al carácter y a la tipología organizacional adoptada en una empresa. Generalmente el diseño de los procesos de producción adoptan como noción central la reducción de los "tiempos muertos", para lograrlo se incrementan las velocidades de los procesos, lo que conlleva que la posibilidad de decidir sobre su propia acción se vea reducida o desaparezca. Esto se conoce como "Ciclo Infernal"(Daniellou F, 1999), el cual se define como la presión que ejerce la organización y por la producción de la empresa al trabajador y que impide al trabajador tomar control de su trabajo. Esto significa que el trabajador se ve sometido a un conjunto de eventos que debe solucionar y que le dificultan o limitan la posibilidad de pensar y de actuar, perdiendo de vista sus propios límites e integridad. En este orden de ideas se recomienda:

1. Identificar como están establecidos los mecanismos de control de rendimiento y de resultados que deben alcanzar los trabajadores, estos indican las exigencias que deberán hacer frente los trabajadores.
2. Establecer los periodos en los cuales los ciclo de producción o de exigencia de cumplimiento de tareas se incrementan, lo que implica extensión de la jornada de trabajo y acumulación de tareas.
3. Establecer las complejidades acumuladas de las tareas en ejecución, con el fin de establecer si estas serán fuente de estrés o exigencias psicológicas que implique efectos sobre el rendimiento y competencias de los trabajadores.
4. Establecer el balance de carga de trabajo, es decir si la distribución de tareas es homogénea o si se han generado puntos cuello de botella donde las exigencias se acumulan en un individuo o en un equipo.
5. Establecer si existen flujos de información, de datos o de tareas claramente establecidas o si estos deben ser localizados y gestionados por los trabajadores o grupos de trabajadores.

Gráfico 22. Elementos en juego al estudiar los DME asociados al diseño del trabajo. (ErgoMotion-lab)



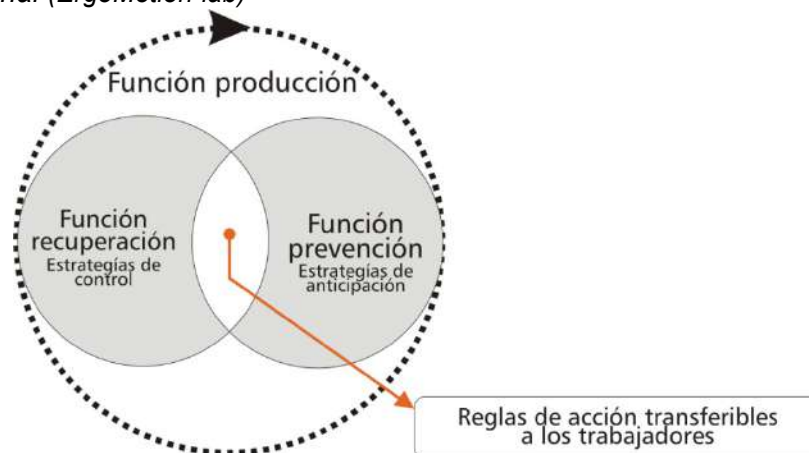
2.3 Diseño de tareas

En la actividad desarrollada por los individuos en el trabajo para dar cumplimiento a los objetivos de las tareas especificadas en el diseño del proceso de trabajo, se identifican tres funciones que el trabajador pone en operación al realizar la tarea, de acuerdo a Faverge, J.M. (1970), estas funciones responden a las características de las situaciones de desempeño del individuo y evidencian la función de los trabajadores para alcanzar la fiabilidad en un sistema de trabajo. Estas funciones son:

1. **Función producción.** elaborada para responder a los objetivos y a las metas del sistema de producción, permite garantizar el cumplimiento de las expectativas de producción y engloba las otras dos funciones.

2. **Función recuperación.** elaborada para responder a los problemas de funcionamiento del sistema, tiene como objetivo poner en juego conocimientos y reglas de acción que permiten mantener o recuperar un sistema dentro de los estándares de operación y funcionamiento. Está conformada por estrategias, por recursos de intervención y recuperación de las alteraciones funcionales.
3. **Función prevención.** Son los recursos físicos y cognitivos puestos en operación por el individuo, para anticipar, prever e intervenir con el fin de evitar daños, detenciones, desajustes o incidentes diversos. Está conformada por un conjunto de recursos de diverso orden. En este orden de ideas se recomienda:
 - Definir correctamente las funciones productivas de cada tarea permite conocer el grado de implicación del trabajador en el proceso y las posibles exigencias.
 - Identificar las estrategias de recuperación eficientes, que pueden ser transferibles como reglas a los demás trabajadores.
 - Identificar como se prevé o anticipan eventos en cada tarea y que pueden estar al origen de un DME en el trabajo

Gráfico 23. Elementos a identificar para la prevención de los DME en el diseño organizacional (ErgoMotion-lab)



2.4 Diseño de tiempos de recuperación de los trabajadores

Al realizar el estudio de un trabajo, se recomienda comprender el grado en cual el trabajador se compromete en la realización de su tarea, aquí es importante diferenciar lo que es la implicación (es decir la voluntad del trabajador para lograr objetivos precisos en límites de tiempo auto establecido) y la exigencia de implicación derivada de las políticas de las empresas (la que generalmente se manifiesta como una extensión del trabajo al mundo privado del trabajador).

Por ello se debe tomar en cuenta que al construir su actividad, el trabajador debe efectuar una negociación entre las exigencias de eficacia y la protección de su salud, así la lesión o la sintomatología puede aparecer como consecuencia de la imposibilidad de privilegiar la integridad y salud del trabajador. Además, se debe comprender que la manifestación de la lesión, que es el daño mecánico o fisiológico, es el resultado de la implicación del trabajador en un sistema cuyo objetivo es la eficiencia. A partir de estas consideraciones se debe iniciar un estudio de las necesidades disponibles para

maniobrar y recuperar bien sea cognitiva o físicamente la capacidad operativa del trabajador, por ello para establecer los tiempos de recuperación al desarrollar una tarea se recomienda identificar:

1. Las estrategias de gestión del desempeño productivo

Estas son generadas para hacer frente a la variabilidad de situaciones de trabajo, pueden ser de orden individual (planear objetivos individuales) o puede ser colectiva (distribuir tareas). Generalmente buscan hacer frente a las exigencias derivadas de la productividad, de tiempo y de calidad. Estas estrategias son importantes para el manejo de los márgenes de maniobra y la adaptación de sus competencias.

2. Las estrategias de control de eventos externos.

Se establecen para disponer de procedimientos y procesos que permitan contener o manejar eventos externos (tareas no previstas, daños en equipos, entre otras) que podrían implicar saturación de responsabilidades y procesos.

3. Las estrategias de control de eventos internos.

Se establecen para disponer de mecanismos de respuesta a problemas derivados de modificaciones internas en procesos, tareas o por no disponibilidad de los miembros de un equipo o de un individuo que ejecutan la tarea.

4. Las estrategias desarrolladas para conservar las Salud Músculo Esquelética.

Son introducidas por los trabajadores para reducir efectos biomecánicos y esfuerzos que puedan originar dolor o fatiga, se focalizan en iniciativas para compartir y cooperar en la ejecución de tareas con exigencias de tipo físico.

Tabla 3. Relación entre estrategias y compromisos de los trabajadores. (ErgoMotion-lab)

Esfera	Objetivo	Estrategia asociada
Individual	Aumentar los tiempos de proceso	Controlar los procesos de decisión
	Identificar procesos ocultos	Anticipar tareas adicionales
	Garantizar la calidad	Controlar en relación a la cantidad
Colectiva	Distribución de tareas complejas	Validación solidaria de decisiones
	Prever el flujo de los procesos	Alertar cambios en las tareas
	Advertir cambios de exigencias	Aclarar el flujo de tareas para otros trabajadores

2.5 La rotación de trabajadores

A pesar que la literatura asocia la rotación y la ejecución de diversas tareas como un medio de control de los DME, se deben tomar precauciones en su aplicación, ya que recomendar el uso de rotaciones sin un adecuado análisis de la multiexposición a la cual puede ser conducido el trabajador, puede ocasionar complicaciones operativas y un incremento de las lesiones o accidentes asociados a DME. De hecho en la literatura no se encuentra suficiente evidencias y si muchos resultados contradictorios sobre la aplicación o recomendaciones de las rotaciones de los trabajadores. Una rotación se define como “*el hecho de cambiar de puestos de trabajo según un orden cíclico y un ritmo temporal pre definido*”. A este respecto se han identificado tres desventajas del uso de rotaciones sin un adecuado análisis de las exigencias a las que estarán expuestos los trabajadores:

1. **Dificultades de aprendizaje:** el moverse por diversas tareas puede generar situaciones en las cuales los trabajadores no disponen de los conocimientos y competencias suficientes, adicionalmente los intervalos de ejecución solo dan lugar a la ejecución de acciones operativas afectando la calidad del resultado.
2. **Exigencias desequilibradas:** al pasar de una tarea a otra o de un puesto a otro se encuentran exigencias de diversa naturaleza y complejidad, lo que puede implicar exposición a elementos diferentes con afección de diversos segmentos al ejecutar las tareas.
3. **La adaptación:** los ritmos de proceso, los componentes físicos, cognitivos y de cooperación se modifican al pasar de una tarea a otra, ello implica procesos de adaptación que permitan un ajuste entre la disponibilidad física y cognitiva de cada trabajador y las exigencias técnicas y operacionales de cada tarea que se ejecuta.

Hay que recordar también que el ritmo de las rotaciones es un elemento determinante en la carga de trabajo asumida por el trabajador, ello indica que:

1. **Un ritmo de rotación alto** (inferior a 15 minutos en tareas no complejas y de 30 minutos en tareas más complejas) genera inestabilidad en la actividad realizada y por tanto una sobrecarga de adaptación.
2. **Un ritmo muy lento** impide que se desarrollen las estrategias de compensación de fatiga desarrolladas por los trabajadores.

En todo caso hay que recordar que la implantación de un método de rotación en el trabajo implica un análisis cuidadoso del contenido y exigencia de cada rotación, también implica establecer la simetría entre exigencias y recursos de que dispone el trabajador, por ello es crítico definir las condiciones de diseño e implementación de las rotaciones.

En general se recomienda incluir los trabajadores en la elaboración de los diseños de las fracciones de tiempo en las cuales se realizarán las rotaciones, igual debe tener presente que las rotaciones implican un incremento de la exigencia cognitiva (denominada comúnmente carga mental) para los trabajadores. Finalmente, en el diseño de una rotación se recomienda tener en cuenta las posturas de trabajo para cada puesto ocupado, las exigencias de tiempo, los desplazamientos, la precisión requerida en cada puesto así como las dificultades de orden técnico y operativo.

Cuando se requiere introducir rotaciones, es importante mantener los márgenes de maniobra, también, es necesario que la organización desarrolle una estructura que ofrezca al menos 5 niveles de regulación (Daniellou, 2005):

1. Disponer de programas de formación que den la posibilidad a los trabajadores de identificar, comprender e integrar las posibilidades de control y maniobra, así como las restricciones de la actividad que deberá realizarse en cada puesto de trabajo.

2. Definir y establecer los márgenes de maniobra que permitirán a los trabajadores hacer frente y gestionar los riesgos de cada puesto de trabajo en tiempo real.
3. Desarrollar y permitir circuitos de regulación que ayuden a desarrollar los retornos de experiencia constante a partir de las dificultades que van encontrando los trabajadores al realizar las rotaciones.
4. Ofrecer adaptaciones específicas para los nuevos trabajadores en el sistema de rotación, con el propósito de prepararlos para las actividades que deberán ejecutar.
5. Utilizar evaluaciones con los trabajadores acerca de las modificaciones de las tareas que son ejecutadas, cuando se presentan cambios del entorno competitivo de la empresa.
6. Al planear e implementar rotaciones de trabajadores es importante recordar que al ejecutar un trabajo existe una diferencia entre el ritmo personal espontáneo de trabajo y el ritmo voluntario de trabajo: el primero es natural al trabajador y corresponde a la manera de organizar la relación entre ejecución y tiempos de ejecución. El segundo es impuesto desde el exterior, es decir responde a la necesidad de seguir la cadencia de un equipo, maquina o del equipo de trabajo; también puede ser auto impuesto desde el interior del trabajador, este depende al deseo y motivación del trabajador de aumentar sus ganancias, lo cual es característico en las actividades agrícolas.

2.6 La polivalencia de trabajadores

Se entiende por polivalencia “el *hecho que una persona disponga de competencias variadas que le permiten ocupar puestos de trabajo diversos*”. La polivalencia es un recurso utilizado por las organizaciones para disponer de trabajadores con conocimientos para afrontar tareas y puestos de trabajo de diferente naturaleza, un trabajador polivalente puede ocupar tres o más puestos diferentes o realizar cuatro o más actividades diferentes. Sin embargo la evidencia de diferentes estudios indica que a pesar de ser una estrategia organizacional para agregar variedad a trabajos de bajo contenido (en términos de número de operaciones físicas y cognitivas), también es un inconveniente cuando ésta no ha sido bien desarrollada. A este respecto un estudio desarrollado por Thomas et coll. (1994) con 644 trabajadores que realizaban tareas diferentes y ocupaban puesto de trabajo diferente encontró que:

1. Cuando los trabajadores son entrenados y formados para desarrollar trabajo polivalente, aprecian la ausencia de monotonía y experimentan un sentimiento de responsabilidad.
2. Cuando los trabajadores deben realizar de manera obligatoria tareas polivalentes y estas se realizan sin pasar por un proceso de entrenamiento previo, se presenta un mayor número de patologías y además hay presencia de problemas funcionales, digestivos, con alteraciones del sueño.
3. Cuando los trabajadores son asignados a trabajos polivalentes sin procesos de adaptación emocional al cambio, se ven afectados por estados depresivos.

En general se acuerda que cuando los trabajadores deben ser polivalentes se ocasionan diferentes problemas: malos procesos de formación, estrés, depresión, problemas digestivos, sin embargo se debe aclarar que esto está ligado a las políticas internas de las organizaciones respecto a la relación tiempo/tarea, es decir que una alta exigencia de resultados acompañado de presión temporal agravaría estos problemas.

Gráfico 24. La polivalencia como una estrategia para desarrollar competencias. (Castillo, J. 2016)



2.7 La edad de los trabajadores

De manera general la edad es percibida como un factor de riesgo para la salud músculo esquelético, tal como lo muestran las estadísticas de población el envejecimiento es un fenómeno tangible, sin embargo esta no es la única causa de DME, de hecho se ha identificado que aspectos como la organización del trabajo y de los espacios de trabajo, generan exigencias posturales importantes, a esto se adicionan aspectos físicos y psicológicos (rendimiento, estrés, autonomía, entre otros).

Las organizaciones deben tomar en consideración que tanto los trabajadores de mayor o menor edad están expuestos a buen número de exigencias biomecánicas, psicosociales y organizacionales, sin embargo la forma como

cada grupo hace frente a estas exigencias difiere en razón a la experiencia y a la disponibilidad de estrategias de evitamiento y de control de estas exigencias. Estudios sobre prevalencia de los DME muestran que no hay diferencias significativas de patologías entre hombres y mujeres, sin embargo si se identifica un incremento de DME en trabajadores mayores de 50 años, esto puede ser explicado bien sea por la trayectoria profesionales y los tiempos de exposición, como por la falta de adecuación de las condiciones y de los puestos de trabajo a los cambios experimentados por los trabajadores.

Las recomendaciones relativas a la gestión de trabajadores mayores de 50 años hacen referencia a la necesidad de equilibrar las exigencias biomecánicas con las capacidades funcionales de los trabajadores. Este mismo principio se aplica para trabajadores menores de 50 años, la diferencia principal está relacionada con la intensidad de los esfuerzos y la intensificación del trabajo, si bien los jóvenes soportan mejor la intensificación del trabajo, también es cierto que ellos disponen de menos elementos para ejecutar gestos profesionales adaptados.

Desde el punto de vista psicosocial se ha encontrado que la pérdida de la capacidad decisional, es decir perder los medios de control necesarios para hacer frente a las dificultades de las tareas afecta de manera más importante a los mayores de 50 años, lo cual indica la necesidad de desarrollar acciones de prevención focalizadas en estos aspectos. Se debe recordar que la prevalencia de los DME, aumentan claramente con la edad, sin embargo, se debe hacer la correcta relación entre edad y el cúmulo de exposición vinculado a la trayectoria profesional del trabajador, por ello se recomienda diferenciar de la manera más precisa posible la antigüedad en el puesto de trabajo con la antigüedad de la exposición.

Se sugiere por tanto instaurar en la organización la trazabilidad de la relación entre edad, antigüedad en el cargo y el tiempo de exposición; esto con el fin de asociarlo a los estudios de ausencias, licencias e incapacidades que ayudarían a explicar de manera más precisa la relación entre grupos de edad, exposición y tipo de trabajo.

2.8 Contenido y sentido de las tareas

Desde el punto de vista organizacional se consideran tres elementos que define la organización:

- A. Lo estructural, que corresponde al diseño de la configuración de las unidades que constituyen la organización (tareas a desarrollar y los mecanismos de control).
- B. El modelo de gestión, estilo de gerencia, así como los comportamientos y relaciones establecidas en los miembros de la organización.
- C. El sistema de información y comunicación de la organización que posibilita la planificación y el control.

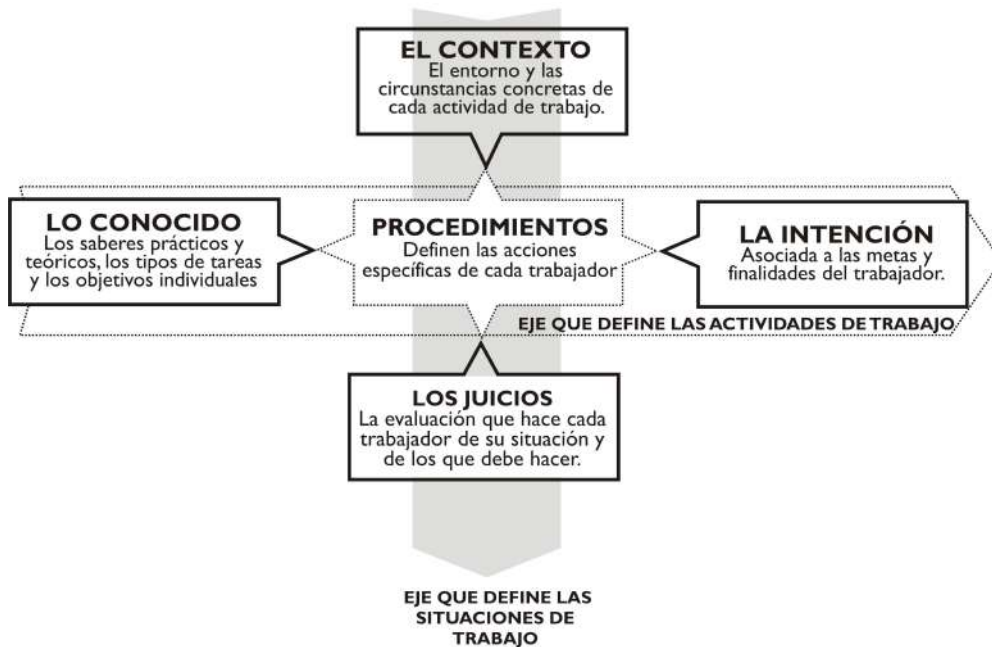
Desde esta perspectiva el análisis del contenido de las tareas, del sentido de las mismas para los trabajadores y su relación con los DME. Se puede establecer analizando las restricciones ambientales, los factores tecnológicos y la selección de estrategias de diseño de los servicios y los procesos de trabajo, así:

- Las restricciones ambientales, es decir la estabilidad interna y externa de la organización definen en gran medida la selección de formas de trabajo y operación, de intensificación del trabajo y de ejecución de procedimientos técnicos y operacionales.
- Los factores tecnológicos están relacionados con la complejidad técnica, la facilidad para resolver problemas operacionales y técnicos, el grado de autonomía de los trabajadores y la definición de márgenes de maniobra.
- Las estrategias de producción se relacionan con las decisiones que determinan las actividades a desarrollar en la organización. Como se puede apreciar estos elementos tienen influencia directa en la forma como el trabajador debe desarrollar su trabajo y en cuanto debe implicarse para responder a las condiciones de resultados establecidos por la organización, se debe tomar en cuenta que en organizaciones estabilizadas se cuentan con un mayor control de estos elementos, sin embargo, cuando las organizaciones no están estabilizadas se presenta una alta heterogeneidad interna con asimetrías en exigencias y procesos, lo cual implica modificaciones de contenido en las tareas. Por esto se recomienda que para desarrollar un proceso de prevención de los DME se debe contar con un la estandarización de procedimientos, tareas, resultados y en especial de la cualificación y competencias requeridas para el desarrollo de las tareas.
- Finalmente se recomienda dar respuesta a estos interrogantes:
 - a. ¿Cuál es el grado de especialización y de qué forma están divididas las tareas?
 - b. ¿Cuál es el grado de estandarización de los procedimientos y de las tareas?
 - c. ¿Cuál es el grado de autonomía y de capacidad decisional de los trabajadores?

La respuesta a estos interrogantes permitirá a todo analista y a la organización establecer que tan estabilizadas son las tareas y como la falta de estabilidad puede ser el origen de eventos asociados a DME. En el sector de agricultura y ganadería es además necesario saber que ciertos procedimientos están documentados, sin embargo algunos de ellos son modificados, ampliados, reducidos o adaptados según las circunstancias; esto se debe a que un procedimiento no puede dar cuenta de las complejidades derivadas de la realidad de los procesos que se deben atender, por ello el sentido de las tareas de los trabajadores en muchas ocasiones no está vinculado a la ejecución de procedimiento tal cual se encuentra en los manuales, este más bien reposa en la idea de encontrar la mejor solución o la que efectivamente responde a las circunstancias de la situación.

Como se puede apreciar en el gráfico 25, el sentido del trabajo y el contenido explícito del mismo depende de la forma como los procedimientos ejecutados absorben las diferentes variables que lo afectan. El gráfico ilustra algunas de las principales variables, por ello es recomendado que una organización las conozca con el fin de comprender la relación, semejanza o diferencia entre lo que deben, pueden y efectivamente realizan los trabajadores para dar alcance a los objetivos de las organizaciones, de los servicios y de los procesos en el trabajo.

Gráfico 25. Ejes que dan sentido y contenido al trabajo. (Castillo, J. 2016)



2.9 Aspectos psicosociales

Diversos estudios han demostrado la existencia de un vínculo entre estrés y DME (Cnockaert en 2000), esto debido a un aumento del tono muscular que puede afectar el músculo, tendones y demás tejidos anexos. El estrés así como otros aspectos psicológicos en el trabajo se expresan como reacciones (emocionales, cognitivas, comportamentales, físicas y fisiológicas) a ciertos aspectos del trabajo. Este estado surge de la evaluación que hace el

trabajador de comparar su estado interno versus la forma como el entorno de trabajo se configura, esto implica estimar si es posible hacer frente con suficiente recursos a lo que la organización, la tarea y el entorno social le plantean.

Cuando se estima que no se disponen de los recursos requeridos o no hay mecanismos de respuesta apropiados a las exigencias planteadas se intensifica la reacción de estrés. Los principales elementos del entorno de trabajo que participan en esta situación son:

1. **La composición del trabajo**, esta se estima de manera cuantitativa en términos de la diferencia entre tiempo cognitivo y tiempo operativo y de manera cualitativa en término de cualificación, conocimientos y competencias requeridas.
2. **La cadencia**, que vincula la variación del ritmo de trabajo con la rapidez con la que el sistema opera y el estado (físico, emocional.) instantáneo del trabajador, ello implica la posibilidad de disponer de pausas de recuperación y de márgenes de maniobra, lo que finalmente se sintetiza en la presión temporal experimentada por el trabajador.
3. **Las relaciones e interacciones**, las cuales se dan entre colegas y con la jerarquía y que generan redes de soporte social, estas actuarán de manera positiva (integrandos) o negativa (aislando).
4. **La proyección laboral**, la cual juega un rol central en el desarrollo individual al generar tensiones o frustraciones asociadas a la movilidad del trabajador y a las incertidumbres que genera.

En este orden de ideas, se recomienda realizar un balance de los elementos en cada situación de trabajo, para evidenciar si pueden activar procesos de DME en los trabajadores; específicamente cuando el estrés se transforma en un evento crónico hace que los trabajadores sean más sensibles a DME. Entre las múltiples características del trabajo que participan en el fenómeno DME se encuentra la combinación de una demanda psicológica elevada con un limitado margen de maniobra (denominado como latitud decisional por Karasek en la base de su modelo), cuando el trabajador ve constreñida su posibilidad de generar micro recuperaciones de compensación no podrá controlar el contenido de su trabajo y la variabilidad del mismo. Por ello se recomienda vigilar esta libertad de acción en el trabajo.

2.10 La carga cognitiva y la carga mental

Estos dos conceptos aunque parezcan sinónimos, tienen contenidos e implicaciones diferentes a la hora de estudiar los DME, de un lado porque se refieren a dimensiones disímiles del grado de exigencia que tiene una tarea para un trabajador y de allí por las implicaciones en términos de esfuerzo, energía y compromiso. A continuación unas breves precisiones:

La carga mental, se asocia frecuentemente con esfuerzos que debe realizar un trabajador para mantener o lograr la concentración, atención, comprensión y adaptación cuando realiza tratamiento de informaciones relativas al contenido y ejecución de una tarea, estas al tiempo se asocian a la rapidez, calidad de ejecución y tiempo de respuesta requerido. La carga mental se asocia generalmente con la cantidad de tiempo disponible, la cantidad de trabajo y la complejidad del mismo, además se debe tomar en consideración, que estos tienden a amplificarse cuando se presentan dificultades en las relaciones con colegas y cuando se presentan conflictos en la organización de trabajo.

Cuando se habla de carga cognitiva (cognitive load), generalmente hace referencia a los recursos cognitivos que debe utilizar un trabajador cuando está en situación de aprendizaje o de resolución de problemas. En especial se hace referencia al uso de la memoria de trabajo ya que allí se tratan y elaboran conocimientos que posteriormente serán almacenados a largo plazo como parte de su experiencia. Para ello los trabajadores elaboran artefactos cognitivos que contiene una sucesión de metas y sub metas con elementos de información que les permiten actuar en diversas situaciones de su trabajo.

A partir de los trabajos de Sweller (1999) podemos desarrollar el siguiente ejemplo, consideraremos un trabajador que trata un gran número de informaciones sobre las cuales debe realizar tratamientos que conducen a tomar decisiones, para ello el trabajador utiliza sus recursos cognitivos para ordenar las diversas fuentes de datos y para sistematizarlos (esto se conoce como carga cognitiva extrínseca); luego deberá hacer un tratamiento simultáneo del conjunto de datos e informaciones con el fin de encontrar una respuesta apropiada (se conoce como carga cognitiva intrínseca), cuando la carga cognitiva es importante el trabajador experimentará una falta de recursos cognitivos lo que podrá afectar o detener su trabajo causando efectos emocionales fuertes (frustración, ansiedad, depresión, entre otros)

En este orden de ideas, es necesario hacer la diferencia entre esfuerzo y carga, el primero relativo a las características de los individuos y del entorno de actividad; el segundo es relativo al sentido y contenido de la tarea misma. Se recomienda entonces realizar el análisis de contenido y sentido con el fin de establecer si se trata de esfuerzo (lo que significa desarrollar estrategias de formación centradas en las debilidades de procesamiento), cuando se trata de carga entonces se deberán desarrollar estrategias orientadas a establecer la coherencia y lógica de las tareas a ejecutar, estableciendo jerarquías y prioridades de tratamiento y procesamiento.

2.11 La evaluación y desarrollo de competencias

Las competencias se definen como el “Conjunto estabilizado de saberes y de saber-hacer, de conductas o acciones tipo, de procedimientos estándar, de tipos de razonamientos, que el trabajador puede poner en acción sin un aprendizaje nuevo (...) estos permiten la anticipación de fenómenos, lo

implícito de las instrucciones, la variabilidad de la tarea”, (M. de Montmollin, 1984). A continuación se presenta algunos tipos de recomendaciones:

1. Desarrollar programas de entrenamiento y formación que surjan de la documentación de los conocimientos y competencias necesarias que se encuentran asociadas en las situaciones de trabajo.
2. Realizar un estudio analítico de las exigencias de las tareas a desarrollar colectivamente e identificar las necesidades de formación, con el fin de construir programas puntuales direccionados a cubrir aquellos aspectos relevantes para el desempeño del trabajo colectivo.
3. Integrar en las situaciones de trabajo las competencias que la ejecución de una acción coordinada requiere (técnicas, productivas, de tiempo). Simultáneamente, se debe definir la forma en que se deben presentar las competencias a los trabajadores que han de realizar y cumplir tareas de forma colectiva.
4. Definir el conjunto de componentes que deben integrarse en los objetivos de una formación para la evaluación de la adquisición de competencias en actividades de trabajo colectivas.
5. Comprender el papel de las competencias en el plano inter individual y no solamente en el plano intraindividual, es decir, se trata de entender como los trabajadores actúan de manera cooperativa en el trabajo, tal como se presenta en la realidad de una situación de trabajo. Generalmente los trabajadores funcionan en sinergia. Por ello, después de bastante tiempo se podrá prever que se genera una cierta homogeneidad en la manera como cada individuo ejecuta su tarea, esto deberá generar una mejor compatibilidad de las estrategias de coordinación y control implícito en el desarrollo del trabajo, lo cual permite a los grupos de trabajadores construir dinámicas de trabajo más eficientes.
6. Cuando se desea desarrollar un proceso de formación en competencias, se recomienda incluir al trabajador experto, para colaborar en el desarrollo de las competencias, ya que éste dispone de un cúmulo de saberes y de saber hacer, que le permiten encontrar soluciones a situaciones difusas, inciertas o raras. En este sentido De Terssac y Soubie (1998) describen el sujeto experto como “alguien que sabe resolver problemas de su dominio, independientemente de si estos están o no claramente definidos o si estos se presentan por primera vez. El propósito es que el trabajador pueda tomar decisiones sin disponer de toda la información, combinando los conocimientos evolutivos, inciertos, típicos y los ambiguos.” El desarrollo de competencias es un proceso que se perfecciona e instala en el tiempo. Las competencias se desarrollan y afianzan en la práctica, estas no se adquieren en el ámbito teórico, ya que por definición son conocimientos de y para la acción.

2.12 Otras recomendaciones que ayudan en el control de los DME

- Dado que los Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME), tienen su origen en la convergencia de múltiples factores, en donde algunos de ellos son de origen psicosocial, la prevención y el manejo de los DME es

específico e indisoluble de una mirada crítica sobre la organización y no solo de las condiciones de trabajo, más aún cuando al día de hoy se plantea con mayor agudeza que estos problemas van en aumento.

- Numerosos estudios e intervenciones ponen en evidencia que los DME aparecen en situaciones donde las exigencias organizacionales son fuertes y los márgenes de maniobra de orden individual o colectivo son mínimos o restringidos, en donde las posibilidades del trabajador de regular su trabajo se torna casi nula. Además, los gestos se deben realizar cada vez con mayor rapidez, impidiendo la posibilidad de regular el ritmo de trabajo, cambiar de postura y se cuenta con menos tiempo para revisar y preparar los elementos de trabajo, etc.
- Comprender la fuerte relación entre DME y organización del trabajo, permite ampliar el perímetro de la prevención sin limitarse a acciones correctivas del puesto de trabajo. No es solamente el campo de la salud la que concierne, sino también la organización del trabajo, la concepción o diseño de las tareas, la gestión de la producción, las relaciones sociales y la representación
- La prevención de DME, debe ser dirigida y manejada como un proyecto, con una fuerte participación y apoyo de la parte directiva de la empresa (y no como una serie de aspectos aislados que hacen parte de un “programa de salud”). Es decir, permitir y brindar los medios apropiados para conducir la acción, construir una estrategia coherente y coordinada, con base en las situaciones presentes en la empresa, dando la posibilidad de proponer y seleccionar las soluciones, así como crear los medios de evaluación de éstas.
- La organización del tiempo de trabajo puede variar así sea que se realicen cambios mínimos en la misma duración de los turnos de trabajo. Existe una variedad de aspectos que pueden diferir: las horas de inicio y finalización de la jornada; las pausas de descanso; las diferencias diarias de duración de los turnos. Por tanto, es recomendable cuando se vaya a cambiarla organización del tiempo de trabajo, consultar a los trabajadores para decidir conjuntamente sobre las mejores opciones.
- Los trabajadores rendirán más en una situación nueva cuando están implicados en el proceso de cambio de esa situación. El conocimiento y la experiencia de los trabajadores ayudan en la resolución de los problemas de producción o de trabajo. Estos modos pueden ser más eficientes implicando a los trabajadores que conocen la situación existente.

2.13 Calidad de vida y actividades complementarias en el trabajo

La prevención de los DME no solo deben enfocarse en los aspectos de conservación de la salud en el trabajo, también implica abordar el problema

del bienestar y la calidad de vida. Se debe recordar que la conservación de la salud músculo esquelética tiene como finalidad asegurar la productividad de los trabajadores. De otro lado, el bienestar del trabajador tiene que ver con la motivación e la participación y el sentido que para él trabajo. Dicho de otra manera estar menos estresado o disponer de una herramienta manual ergonómica no va a reducir el malestar que surge de saber o conocer la existencia de desigualdades (salariales, de tiempo, en cantidad de tareas).

La calidad de vida en el trabajo tiene que ver con el trabajo mismo, esto implica comprender la centralidad que este tiene en la vida de los trabajadores, es por ello importante reconocer que la falta de reconocimiento y la ausencia de perspectivas de progreso en las organizaciones genera descontento y desmotivación; por ello, abordar la calidad de vida en el trabajo es una tarea compleja que implica la participación de toda la jerarquía de la empresa con el propósito de avanzar en términos de eficiencia e imagen frente al trabajador, esto involucra desarrollar políticas y prácticas internas destinadas a valorizar las competencias y capacidades de los trabajadores, al tiempo que se resuelven los aspectos de inequidad que los trabajadores identifican como negativos para su propio desarrollo.

Uno de los aspectos a trabajar organizacionalmente en función de la calidad de vida de los trabajadores es el uso de medios o recursos tecnológicos como un medio de complemento del trabajo y que además contribuye a la modificación de la calidad de vida fuera del trabajo. Por ello se recomienda algunas acciones básicas:

1. La organización deberá inscribir el uso de la tecnología en el marco de un saber colectivo que facilite la vida familiar en sociedad.
2. Sensibilizar a los trabajadores, coordinadores y supervisores sobre el equilibrio entre vida laboral y vida privada.
3. Recordar que el uso extensivo de la tecnología de comunicación (mail, mensajes de texto, llamadas, entre otros) implica una forma de presencia exigida no formal, es decir se obliga a un presencialismo que genera presión social, emocional y relacional en los trabajadores.
4. Cuando el trabajo se densifica con tareas que están permanentemente en desarrollo y siempre en ejecución, genera inestabilidad emocional y cognitiva en el trabajador, por la sensación generada de un trabajo siempre inconcluso.



3. Recomendaciones centradas en el trabajador

Responden a las necesidades de eficacia, de efectividad y de conservación de la integridad física y cognitiva, facilitan al trabajador la implementación de recursos propios y estrategias de gestión de los eventos y riesgos asociados a DME.

3.1 Recomendaciones centradas en el trabajador

El desarrollo, uso y aplicación de recomendaciones centradas en el trabajador deben estar pensadas para eliminar o limitar la exposición a eventos asociados a DME. En este orden de ideas hay que recordar que las recomendaciones técnicas buscan modificar el lugar de trabajo o el trabajo mismo, las recomendaciones organizacionales se orientan a

generar o modificar políticas y procedimientos específicos, formaciones y cambios de estructura organizacional.

Las recomendaciones centradas en el trabajador, incluyen al gesto profesional y los elementos de ejecución de los mismos, así como, el desarrollo de competencias que le permitan al trabajador manejar las exposiciones a eventos de tipo biomecánico, operacional y cognitivo relativo a la ejecución de las actividades y al desarrollo de capacidades de anticipación y control sea este individual o colectivo y los estilos de vida y trabajo saludables. Para introducir recomendaciones centradas en el trabajador es necesario contar con su participación, también implica que los responsables del mantenimiento, de la programación del trabajo y del diseño de las tareas junto a los responsables de SST participen en la definición e implementación de las recomendaciones acordadas.

Una recomendación en el trabajo, tiene como requisito previo realizar la formación de los trabajadores que se verán afectados o beneficiados con las modificaciones derivadas; cuando dicho proceso no tiene lugar se pueden esperar dificultades y problemas con la ejecución de las tareas y con los objetivos de la producción. De manera general las recomendaciones centradas en el trabajador se han focalizado en la postura de trabajo y sus variaciones, el manejo y manipulación de cargas, las capacitaciones para reconocer los riesgos y algunos aspectos fisiológicos asociados a la fatiga y la repetición de acciones. De igual manera muchas de las actividades de prevención se han focalizado en el auto cuidado y en transferir parte de las prácticas preventivas al trabajador.

Como se observa con frecuencia el éxito de este tipo de recomendaciones depende de modificaciones en el dominio organizacional y técnico de las situaciones de trabajo. Sin embargo, hay que decir que la ergonomía ha mostrado como los trabajadores recurren al uso eficiente y creativo de sus experiencias y conocimientos para desarrollar estrategias protectivas de resguardo, cuando las condiciones de las situaciones de trabajo le son adversas. Como se observa el éxito de este tipo de recomendaciones depende de modificaciones en el dominio organizacional y técnico de las situaciones de trabajo, sin embargo hay que decir que la ergonomía ha mostrado como los trabajadores recurren al uso eficiente y creativo de sus experiencias y conocimientos para desarrollar estrategias protectivas de resguardo cuando las condiciones de las situaciones de trabajo y del trabajo mismo le son adversas.

3.2 El gesto laboral o profesional.

En la producción de un gesto laboral que realiza un trabajador, se integran las experiencias pasadas, las cuales se articulan en la memoria a las consecuencias de la acción. El gesto integra estrategias de acción, cada vez más eficientes, de un lado, para el individuo (en función del estado interno) de otro lado, vinculado a la producción operativa (en función de los

objetivos a alcanzar). Se puede entonces decir que: el gesto eficiente para el trabajador es el que le permite hacer un uso mínimo de recursos con el máximo de eficacia.

La eficiencia de un gesto laboral, se encuentra asociada a la orientación, objetivos y soportes a partir de los cuales se genera el movimiento y del cual resulta la postura, por ello en el estudio de los DME, se debe comprender la naturaleza del gesto profesional o laboral, esto es lo cual permitirá explicar la racionalidad de la postura observada. Por regla general se parte de la postura para explicar los DME, sin embargo, esto conduce a sesgos derivados de los aspectos que aprecia el observador; para evitarlos, es necesario comprender que todo gesto realizado esta generado por un individuo que tiene unos objetivos específicos, los cuales dependen de aspectos internos (cognitivos) y externos (características de la situaciones de trabajo).

El gesto laboral se define como la organización espacio temporal del movimiento coordinado de segmentos corporales destinados a cumplir un objetivo o resolver un problema específico. Por ello está motivado por las circunstancias particulares en las que se manifiesta, incluyendo los aspectos intrínsecos (estado instantáneo del productor del gesto) y extrínsecos (dinámica externa donde se desenvuelve el productor del gesto). Una vez procesada la información externa y una vez comparada con la información disponibilidad y posibilidad, se especifica el gesto en términos de precisión, duración y compromisos cognitivos y físico requeridos.

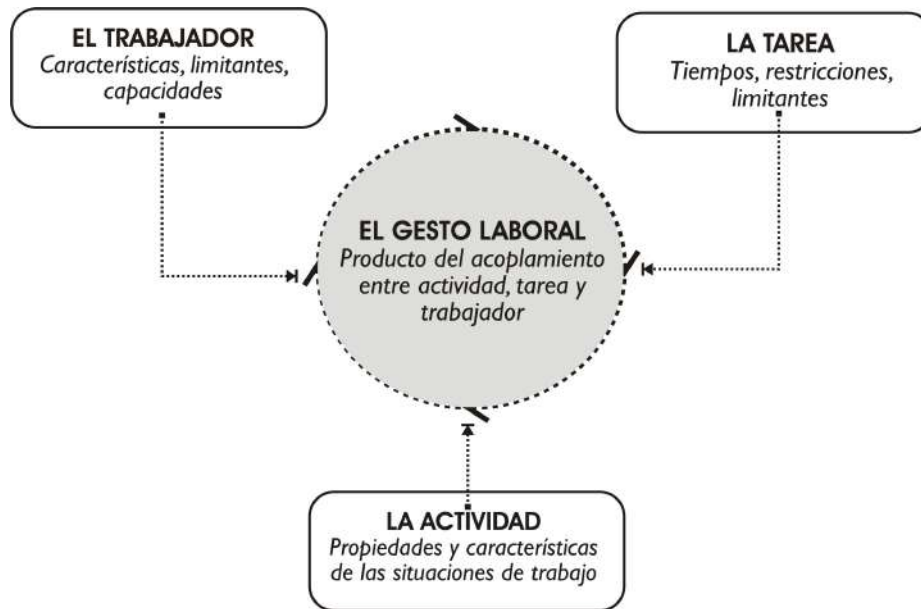
En su producción el trabajador evalúa la relación de equilibrio entre esfuerzo empleado, precisión ejecutada y resultado alcanzado. Luego el trabajador registra en su memoria los compontes externos que demandan ajustes y verifica la precisión de ejecución requerida. Los referentes espaciales tanto internos como externos son registrados y seleccionados por el trabajador para almacenarse como recursos que facilitarán la optimización del gesto y que puede contribuir a generar nuevos gestos específicos a los requerimientos de cada situación de trabajo.

Existe una diversidad de ejemplos, de los cuales hay que decir, que son habitualmente desestimados bajo el argumento de no adecuación a rangos de normalidad. Entre los más frecuentemente estudiados y no explicados, están los gestos laborales de los trabajadores de la construcción y los desarrollados por los trabajadores que manipulan cargas pesadas en puertos y estaciones de embarque. En estos se pueden apreciar como la biomecánica se adapta a las circunstancias de trabajo y en específico a las características de los trabajadores en términos físicos y cognitivos. Por ello el primer paso en el estudio del gesto laboral, es identificarlo sin juicios de valor o preconceptos, debe describirse y analizarse por su valor protectivo.

En el estudio del gesto laboral o profesional, es importante que todo analista pueda comprender, describir y caracterizar el acoplamiento que se produce entre la tarea efectivamente realizada y las características del operario o trabajador que la lleva acabo.

Se debe recordar que la actividad que es observada en las situaciones de trabajo, es producto de este acoplamiento, en las actividades operativas realizadas con herramientas o equipos de trabajo y que este acoplamiento se manifiesta en los ajustes posturales realizados para adaptarse a los mobiliarios, equipos y demás elementos que definen al forma como debe ser realizada una tarea.

Gráfico 26. Elementos en relación para comprender el gesto laboral. (Castillo, J. 2017)



3.3 La fatiga en el trabajo

La fatiga muscular juega un rol relevante en la iniciación de los DME; por lo que, la valoración del desarrollo de la fatiga muscular puede ser útil en la prevención del desarrollo de los DME de origen laboral. Paralelamente, el incomfort músculo esquelético, que se refiere a diferentes tipos de manifestaciones como tensión percibida, cansancio y sensibilidad muscular, también puede reflejar la percepción temprana del dolor generado por las cargas biomecánicas aplicadas al sistema músculo esquelético. En síntesis se puede decir que la fatiga muscular y el incomfort músculo esquelético, pueden ser precursores de dolor asociado con DME de origen laboral.

La fatiga se clasifica como: aguda, que se puede deber al esfuerzo físico o la pérdida de sueño y se alivia con un período de descanso o sueño; crónica, que se asocia a una enfermedad, ya sea médica o psicológica y no se alivia con un solo período de descanso o el sueño y la fatiga acumulada, que se instaura a través de los períodos de trabajo y cuando no hay suficiente recuperación (debido a la falta de sueño) entre los períodos de servicio. Algunos de los síntomas de la fatiga extrema son: visión borrosa, palidez de la piel, dificultad en el habla, respuesta lenta/tiempo de reacción, temperatura corporal baja, disminución de la frecuencia cardíaca, dolores de cabeza y pérdida intermitente de la fuerza muscular.

La fatiga puede disminuir la capacidad del trabajador para procesar información visual importante y perceptiva relevante para evitar un accidente. En el trabajo, la fatiga está relacionada con la tarea que se realiza y se exagera con una demanda de tarea específica que se impone a una persona. Es un proceso gradual y acumulativo, y se puede dividir en los aspectos mentales y físicos. La fatiga mental va acompañada por una sensación de cansancio, la reducción de estado de alerta y el rendimiento mental, mientras que la fatiga física se acompaña por la reducción de rendimiento en el sistema muscular.

Se recomienda entonces, identificar a los trabajadores que se encuentren en un estado de fatiga y tienen el potencial de desarrollar problemas relacionados con el trabajo, tales como lesiones por esfuerzos repetitivos o estrés. La identificación temprana y la intervención inmediata son buenas estrategias para la prevención de accidentes de trabajo. La detección temprana también puede ser utilizada como una medida de resultado para apoyar la eficacia de las intervenciones para el rediseño del trabajo y la modificación de la carga de trabajo. Algunos de los signos básicos de fatiga son:

- a. Reducción de la capacidad funcional, acompañada de una sensación extenuación.
- b. Modificaciones o alteraciones en los ciclos de sueño, con reducción de la capacidad de vigilancia.
- c. Aumento en los tiempos de respuesta del trabajador, cuando los procesos exigen precisión temporal.
- d. Las asistencias frecuentes al servicio médico, así como el incremento de enfermedades de origen diverso.

- e. Las alteraciones de estado de ánimo, como irritabilidad, depresión son signos de atención inmediata.

Se pueden desarrollar acciones orientadas a prevenir la fatiga en el trabajo, tomando en cuenta que esta es de carácter acumulativo, entre las cuales están:

- a. Higiene de sueño, es decir mantener adecuados ciclos de vigilia y sueño con el fin de mantener los niveles de vigilancia y atención.
- b. Hidratación a lo largo de la jornada, esto implica estudiar la exposición a fuentes de temperatura y considerar de acuerdo al tipo de esfuerzo y de actividad un plan de hidratación adaptado al ciclo del trabajo.
- c. Variación de tareas, esta es una estrategia orientada a controlar la exigencia física o cognitiva localizada, sin embargo requiere seguir las recomendaciones de rotación de trabajos.
- d. Alimentación - tasa de azúcar en sangre, en función de las tareas y sus exigencias se recomienda desarrollar planes de alimentación basados en la conservación del estado de alerta, también se deben aquí considerar las condiciones de salud específicas de cada trabajador.
- e. Actividad física, se recomienda como medio de activación metabólica, sin embargo es necesario controlar el desarrollo de la misma, velando por una adecuada relación con el tipo de trabajo que se realiza.
- f. Las organizaciones deben promover 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. Estos programas de gestión incluyen:
 - Educar al personal en el manejo de la fatiga.
 - Desarrollar mecanismos internos para documentar la fatiga y analizar su relación con las horas extras trabajadas, los errores de procesamiento y los resultados del trabajo.
 - Proporcionar estrategias de evaluación de la fatiga mediante la orientación y otras oportunidades de desarrollo profesional.
 - Proporcionar servicios de apoyo, tales como iniciativas de bienestar y programas de asistencia al trabajador, para ayudarles en el manejo de la fatiga.

3.4 Consumo de tabaco y Desórdenes Músculo Esqueléticos

De acuerdo a un estudio de Ministerio del trabajo de Francia (2016), se encontró que el mayor número de fumadores están concentrados en personas expuestas a exigencias físicas o psicosociales a lo largo de su carrera laboral. Se establece también que el consumo de tabaco en mujeres aumenta cuando el trabajo se hace más difícil y su permanencia en el empleo se ve amenazada.

En los hombre se encuentra un mayor consumo de tabaco cuando se incrementan las exigencias físicas del trabajo y se genera inseguridad en el trabajo, en hombres se encontró que un ritmo de trabajo sostenido no conduce a fumar y en mujeres se encontró que la intensidad del trabajo no implica consumo de tabaco.

Aunque el consumo de tabaco ha estado particularmente asociado a los DME, es así como Golbert et Coll., (2000), revelaron asociaciones positivas entre consumo de tabaco y dolor de espalda no específico, también indican que hay pocas posibilidades que un trabajador con dolor de espalda inicie el consumo de tabaco, por ello el concepto de temporalidad de consumo es una noción interesante a estudiar en este tipo de DME.

Aunque se ha reunido evidencia de la relación entre el consumo de tabaco y DME, es también cierto que el consumo se relaciona con aspectos relativos a las condiciones de trabajo, al contenido del trabajo y a las expectativas, es decir se recomienda desarrollar:

1. Una identificación cuidadosa respecto a la temporalidad del consumo, a la frecuencia de consumo y al tipo de consumo (habitual o social).
2. Identificar como los trabajadores perciben su trabajo en términos de exigencia y dificultad ya que esto se asocia al aumento del consumo.
3. Establecer si existen políticas claras de permanencia en el trabajo o si por el contrario existe una alta inestabilidad, esto se encuentra igualmente asociado no solo al consumo, también a que este se incremente.
4. El control del consumo de tabaco dependerá no solo del desarrollo e inclusión en una estrategia de bienestar en el trabajo y de calidad de vida en el trabajo, también está relacionado con la forma como los agentes externos de estabilidad laboral y exigencia físicas o de complejidad de tareas sean controladas o reguladas.

3.5 Actividad física y Desórdenes Músculo Esqueléticos

Múltiples estudios han demostrado el vínculo entre actividad física y plasticidad del cerebro, lo cual implica una mayor capacidad para reorganizar el número de conexiones en el cerebro, lo que conlleva mejoras en la capacidad de memoria, mejor atención y mayor eficacia cognitiva.

Desde el punto de vista de la ejecución de una tarea, los DME están relacionados con la condición física del trabajador, esta implica el desarrollo de capacidades para controlar su postura, manejar las tensiones y resistir la fatiga, además están los factores asociados al modo de vida, al sedentarismo y a la realización de gestos repetitivos, entre otros de los muchos factores vinculados a los DME. Por esta razón es necesario vincular la actividad física a la noción de bienestar en el trabajo, sin embargo debe hacerse previamente la reflexión sobre la naturaleza del trabajo realizado y sobre las exigencias de carácter físico, en efecto algunas trabajos pueden tener requerimientos físicos similares al de un desempeño deportivo de alto rendimiento, por ello las recomendaciones para introducir programas de actividad física que superen las intervenciones recreativas o tipo pausa activa, implican:

- Identificar con la ayuda de los trabajadores las exigencias físicas de los trabajos realizados, esto quiere decir establecer las necesidades de resistencia, potencia y capacidades residuales requeridas.
- Comprender que cada actividad con exigencia física implica periodos de esfuerzo sostenido y periodos de recuperación, los cuales en muchas ocasiones han sido desarrollados por los trabajadores.
- Desarrollar el concepto de actividad física adaptada, esto implica generar rutinas específicas que se diseñan para incrementar o mantener las capacidades de control de la postura y de manejo de la fatiga.
- Desarrollar calendarios de intervención vinculados a los ciclos específicos de desarrollo de los trabajos y actividades.
- Comprender que las etapas o fase de ejecución de una tarea no implican la participación o demanda de los mismos grupos musculares, por tanto la preparación física de los trabajadores no será la misma durante el ciclo completo de la ejecución de un trabajo.
- Diseñar programas que se implementan por ciclos, donde cada ciclo estará focalizado en un tipo específico de reforzamiento físico de los trabajadores, lo cual responde a las necesidades diferenciadas de los trabajadores a lo largo del año.
- Desarrollar los programas con contenidos diferenciados por sexo y edad de los trabajadores.
- La frecuencia de las sesiones debe ser definida a partir de la conformación de grupos etarios homogéneos y a partir de un adecuado diagnóstico de las experiencias y prácticas en materia de actividad física.

3.5.1 Actividad física y etapas del ciclo laboral

Las etapas en las que se encuentra dividido actualmente el ciclo laboral son tres que se explican a continuación:

- Cambios en el joven
 - Durante esta etapa en los adolescentes o adultos jóvenes, se está terminando con el desarrollo de las diferentes cualidades físicas, aun no se muestra un deterioro en ninguna de las cualidades físicas, puesto que estas se encuentran en su máximo desarrollo y permiten una reacción rápida y acoplamiento adecuado para cada puesto de trabajo.

 - Cambios en el adulto
 - Durante esta etapa se realiza la transición de adulto joven a adulto mayor donde se inician a deteriorar las cualidades físicas, e inician los cambios fisiopatológicos y estructurales en los diferentes órganos del cuerpo humano (OMS 2017)

 - Cambios en el adulto mayor
 - Según la OMS (2017) En el envejecimiento y el pasar de los años se presentan una serie de cambios fisiopatológico, fisiológicos y estructurales en todos los seres humanos que pueden afectar y deteriorar en gran medida el estilo y la calidad de vida en los adultos.

 - Al aumentar los cambios fisiológicos en las personas mayores que generan el deterioro en la calidad de vida presencia de discapacidad y aumenta el costo de salubridad a nivel mundial por lo que es importante la práctica de programas de actividad física y estilos de vida saludable que permitan disminuir el impacto y el deterioro de las cualidades físicas y de los procesos de envejecimiento naturales en los seres humanos , permitiendo en cada uno de os ciclos una funcionalidad optima y adecuada.

 - A medida que se presenta el ciclo de envejecimiento aumenta la probabilidad de aumento de lesión o riesgo de padecer enfermedades de tipo laboral, por lo que se tienen que generar medidas que permitan disminuir este tipo de riesgos con diferentes tipos de acciones tales como planes de entrenamiento y actividad, cambios de puestos de trabajo que aseguren una ergonomía adecuada. Por lo anteriormente mencionado se deben tener en cuenta cinco principios para disminuir evitar los riesgos de tipo ergonómico que generan lesiones musculo esqueléticas y enfermedades de tipo laboral.
1. Trabajo en posturas neutras: Trabajar con el cuerpo en posición neutra reduce estrés y tensión en su sistema músculo-esquelético.

2. Permitir cambios en la postura: No se debe trabajar en la misma postura o sentado por períodos, es necesario realizar estaciones de trabajo y las tareas para permitir el cambio de posturas.
3. Trabajar desde la zona de potencia: conocida como sacudida de la mano en donde se utiliza como estrategia para recordar posición óptima para realizar el trabajo.
4. Proporción de adecuada iluminación: es importante por el deterioro de la agudeza visual que todos los puestos de trabajo se encuentren con la iluminación adecuada.
5. Buen agarre: proporcionar buen agarre en lugar de agarres de presión para trabajos y tareas ergonómicas.

3.5.2 Inactivada física

Vida sedentaria

Al menos un 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud. Esto se debe en parte a la insuficiente participación en la actividad física durante el tiempo de ocio y a un aumento de los comportamientos sedentarios durante las actividades laborales y domésticas. El aumento del uso de los medios de transporte "pasivos" también ha reducido la actividad física. (OMS 2017)

Causas de la inactividad física

La inactividad física es mayor en países en vía de desarrollo y en los países desarrollados, donde las grandes ciudades de crecimiento rápido debido a la urbanización

3.5.3 Importancia de la actividad física

Según la OMS (2017) "Se considera actividad física a cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía".

La inactividad física es considerada el cuarto factor de riesgo de mortalidad a nivel mundial con un 6% muertes que se registran actualmente, la inactividad física es la principal causa de cáncer de mama y de colon con un estimado de 21% a 25% de la población total, diabetes 27% de la población total, 30 % de cardiopatía isquémica

3.5.4 Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud

Actividad física en jóvenes:

La actividad física en este tipo de población se enfoca hacia trabajos que mejoren la función cardiorrespiratoria, muscular, la salud ósea y que conlleven a reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles, por lo que se recomienda:

- Actividad física con intensidad moderada a vigorosa.
- Actividad física con tiempo de 60 minutos.
- Frecuencia de 3 veces por semana.

- En la población adolescente la actividad física conlleva a grandes beneficios psicológicos, como el control de la ansiedad y la depresión.

Actividad física en adultos:

La actividad física en este tipo de población se enfoca en realizar tareas recreativas (ocio tiempo libre), actividades ocupacionales (realizadas en lugares de trabajo), tareas domésticas y ejercicios programados. Estas actividades tienen como objetivos, mejorar la función cardiorrespiratoria, la función muscular y el sistema óseo; reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles y reducir el riesgo a la depresión, por lo que se recomienda:

- Intensidad: moderada – vigorosa
- Tiempo: intensidad moderada 150 minutos semanales, actividad vigorosa 75 minutos semanales.
- Actividad aeróbica como mínimo en sesiones de 10 minutos.
- Actividades de fortalecimiento de 2 a 3 veces por semana como mínimo.
- Actividad neuromuscular diaria.

Beneficios:

- Disminuye la tasa de mortalidad por enfermedades no transmisibles.
- Disminuye el riesgo de fracturas en cadera columna y en MMSS.
- Mejora la función cardiorrespiratorio.
- Mantiene la composición corporal.

Actividad física en adulto mayor

Según la OMS (2017) La actividad física del adulto mayor se enfoca en actividades recreativas y de ocio, actividades ocupacionales (realizadas en el lugar de trabajo), tareas domésticas, juegos deporte, ejercicios programados en el contexto de las actividades diarias, por lo que se recomienda:

- Intensidad: moderada – vigorosa
- Tiempo: intensidad moderada 150 minutos semanales, actividad vigorosa 75 minutos semanales.
- Actividades de prácticas con sesiones de mínimo 10 minutos.
- Adultos con movilidad reducida deben realizar prácticas de ejercicios de equilibrio como mínimo 3 días a la semana, con el fin de reducir el riesgo a caídas.
- Actividades que fortalezcan los principales músculos anti gravitatorios.

Beneficios:

- Disminuye la tasa de mortalidad en enfermedades no transmisibles.
- Mejor perfil de biomarcadores.
- Disminuye riesgo a caídas.
- Mejora la funcionalidad.

- Disminución en costos de salubridad.

3.6 Recomendación en el individuo para empresas que crían aves de corral

Tabla 4. Puntos de monitoreo y evaluación en tareas de levante y engorde (ErgoMotion-lab)

Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendaciones	Estrategia
Revisión y limpieza de bebederos y comederos			
Postura (+)	Columna lumbar	Para el retiro de los bebederos se sugiere que el trabajador los acerque a nivel de codos para evitar que el tronco se incline hacia adelante. Verificar que la superficie de trabajo este a nivel de cadera para el lavado	Capacitación en comportamiento motor seguro y tarjeta que ponga en alerta y ejemplifique con una imagen la indicación correcta En caso de que la altura sea superior a la cadera, se sugiere la implementación de un eleva pies
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Revisión, selección y clasificación de acuerdo con el crecimiento de las aves			
Postura (+)	Columna lumbar	Guiar el ave hasta un área específica del galpón, cercana al área donde deben ser reubicados, con una herramienta que no le implique posturas en las que tenga que inclinar el tronco	La herramienta y capacitación en el uso de la misma. Capacitación en comportamiento motor seguro y tarjeta que ponga en alerta y ejemplifique con una imagen la indicación correcta
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Surtir los comederos con los sacos de comida			

Postura (+)	Columna lumbar	Levantamiento y transporte de carga. Distribuir la carga en bolsas de 10kg y subir los comederos para evitar la inclinación y rotación de tronco	Capacitación en comportamiento motor seguro y tarjeta que ponga en alerta y ejemplifique con una imagen la indicación correcta
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas (+)			
Movimientos repetidos (-)		Implementar un mecanismo que facilite el suministro de alimento	Creación de dispensadores que se puedan surtir en una superficie en plano medio
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendaciones	Estrategia
Subir y bajar cortinas			
Postura (-)	Columna lumbar y miembros superiores	Facilitar la elevación y descenso de la cortinas realizando un mantenimiento preventivo de forma regular al malacate	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (+)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Revolver agua del tanque			
Postura (+)	Columna lumbar y miembros superiores	Se sugiere estrategia de estabilización mediante activación muscular y ejecución de la actividad en ángulos de confort de hombro (Abd < o igual a 80°, ext < 20°, flexión <90°)	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (+)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Armado de comedero			
Postura (+)	Columna cervical y lumbar, miembros superiores e inferiores	En la operación de armado se debe usar una superficie en plano medio para la ejecución de la tarea	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			

Temperatura (-)			
-----------------	--	--	--

En general las recomendaciones deberán centrarse en la creación de un plan o un programa de entrenamiento que considere las fases de desarrollo de las empresas así como las diferentes etapas del proceso de crianza de las aves, ya que estas indican las necesidades en términos de actividad física. Igualmente las recomendaciones indican la complementariedad de las modificaciones técnicas y la dinámica de la actividad del trabajador, lo que incluye posturas y gestos laborales derivados del uso o no de estas soluciones técnicas.

3.7 Recomendaciones en el individuo para empresas que cultivan plátano y banano

Tabla 5. Puntos de monitoreo y evaluación en tareas del proceso de siembra (ErgoMotion-lab)

Proceso: Siembra		Tarea de amarre	
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Hombro Hombro y Codo	Al realizar el amarre de la parte superior de la planta, se sugiere la ejecución de la actividad en ángulos de confort de hombro (Abd < o igual a 80°, flexión <90°). Al realiza el amarre en la parte inferior del tallo, se sugiere realizar el esfuerzo con todo el cuerpo y no sólo con el miembro superior.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (+)			
Proceso: Siembra		Tarea de Deshoje	
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna cervical, columna lumbar, hombro	Realizar la actividad en ángulos de confort de hombro (Abd < o igual a 80°, flexión <90°). Realizar gesto de corte a favor de la gravedad.	Capacitación en comportamiento motor seguro.
Esfuerzo (+)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Proceso: Siembra		Tarea de Embolse	
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Hombro, Muñeca	Al realizar la tarea se sugiere la ejecución de la actividad en	Capacitación en comportamiento
Esfuerzo (+)			

Manipulación manual de cargas (-)		ángulos de confort de hombro (Abd < o igual a 80°, flexión <90°).	motor seguro. Entrenar en el uso de la Gurbia
Movimientos repetidos (-)			
Proceso: Siembra		Tarea de Colear	
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendación	Estrategia
Postura (-)	Hombro, Espalda alta y espalda baja	Se sugiere alternar la ubicación de la cuna de acolchonada en un hombro y otro, además ubicar la herramienta sobre el trapecio superior y no sobre la articulación acromio-clavicular. Descargar el racimo con un esfuerzo simétrico en los dos hemicuerpos con flexión de caderas y rodillas, sin realizar inclinaciones o rotaciones de tronco ampliar la base de sustentación	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas (+)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			

Tabla 6. Puntos de monitoreo y evaluación en tareas del proceso de cosecha (ErgoMotion-lab)

Proceso: Cosecha		Denominación de la tarea: Empinar	
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Hombro,	Se sugiere la ejecución de la actividad en ángulos de confort de hombro (Abd < o igual a 80°, flexión <90°).	Capacitación en comportamiento motor seguro. para mejorar la postura de trabajo se sugiere la adecuación de una herramienta que tenga la posibilidad de alargar el mango para la tarea de guiar los racimos en el cable vía
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: Cosecha		Denominación de la tarea: Puyar	
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Hombro, Miembro superior	Individuo: Se sugiere ejecución de la actividad en ángulos de confort de hombro (Abd < o igual a 80°, flexión <90°). Para limitar los esfuerzos del trabajador se recomienda mantenimiento de la herramienta.	Capacitación en comportamiento motor seguro y adecuación de herramienta (puya) que tenga la posibilidad de alargar el mango
Esfuerzo (+)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: Cosecha		Denominación de la tarea: Garruchar	
Puntos a monitorear	Segmento asociado a	Recomendación	Estrategia

		DME		
Postura (+)	Hombro,	Se sugiere realizar la tarea en un plano medio evitando postura del hombro por encima de 90° y extensión de columna cervical	Buscar que la tarea quede en un plano medio dentro de ángulos de confort de hombro y columna cervical	
Esfuerzo (-)				
Manipulación manual de cargas (-)				
Movimientos repetidos (-)				
Vibración (-)				
Temperatura (-)				
Proceso: Cosecha		Tarea de transporte de los racimos a través del cable vía		
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendación	Estrategia	
Postura (+)	Hombro, Espalda alta y espalda baja, miembros inferiores	Se sugiere realizar la tracción de carga a través de soporte pélvico. Alternar el trabajo por lo menos cada 2 horas. La tracción de carga no supere los 25 kilogramos. Realizar la tracción a través de la fuerza en miembros inferiores y no con la columna evitando rotaciones o inclinaciones laterales de la misma. Se sugiere la posición de las manos al lado del tronco y no por detrás. Mantener la frecuencia y el ritmo de la tracción de la carga evitando pausas durante el trayecto.	Capacitación en comportamiento motor seguro En lo posible, las superficies por donde se transportan los racimos no deben tener rampas. :	
Esfuerzo (-)				
Manipulación manual de cargas (-)				
Movimientos repetidos (-)				
Vibración (-)				
Temperatura (-)				

Estas recomendaciones para el proceso de siembra hacen énfasis en el desarrollo de gestos profesionales que consideran el comportamiento motor seguro, ellos pueden ser identificados y desarrollados a partir de la experiencia de los trabajadores expertos, con el propósito de formalizarlas y transmitir las a los trabajadores más jóvenes. En la ejecución de estas tareas se debe considerar la variabilidad topográfica de las áreas de intervención esto condicionado conjuntamente con la edad de las plantas para la ejecución de las actividades.

Tabla 7. Puntos de monitoreo y evaluación en tareas del proceso de poscosecha (ErgoMotion-lab)

Proceso: Poscosecha		Tarea: Desmane		
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendación	Estrategia	
Postura (+)	Columna lumbar, hombro y muñeca	Para el desmane en el plano bajo se sugiere realizar flexión de rodilla y no flexión o inclinación de columna. Se sugiere tener un punto de apoyo y rotar en bloque evitando movimientos rotación-ales en columna lumbar y Hombro Columna lumbar	Capacitación en comportamiento motor seguro	
Esfuerzo (-)				
Manipulación manual de cargas (-)				
Movimientos repetidos (-)				
Vibración (-)				
Temperatura (-)				

Proceso: Poscosecha		Tarea: Clasificar	
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna lumbar,	Cuando se realiza la ubicación de los racimos en un plano medio de la superficie donde deben colocar. Se sugiere rotar en bloque evitando movimientos rotación-ales en columna lumbar y desviación radial de la mano	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: Poscosecha		Tarea denominada Gurbiar	
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna lumbar	Se sugiere evitar las rotaciones de tronco realizando la tarea con un punto de apoyo rotando en bloque. Al momento de cambiar el clúster de piscina se sugiere no lanzarlo sino únicamente ponerlo dentro del agua. Estabilizar la postura con sillas diseñadas para el trabajo de pie que permitan ajustar la altura y permitan realizar movimientos de giro.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			

Proceso: Poscosecha		Tarea: Ubicación del clúster en canastillas para pesaje	
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna lumbar	Evitar inclinaciones y rotaciones de columna. Empujar las canastillas en lugar de halarlas. Para mejorar la tarea de empuje se requiere la adaptación de agarraderas en las canastillas para su manipulación	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas (+)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: Poscosecha		Tarea: Pesaje	
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna lumbar	Evitar inclinaciones y rotaciones de columna. Realizar la tarea	Capacitación en comportamiento motor
Esfuerzo (-)			

Manipulación manual de cargas (+)		empujando las canastas y no halándolas. Con el fin de estabilizar la postura de trabajo se sugiere el uso de rampa para trasladar la canastilla entre los rodillos y la báscula.	seguro
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: Poscosecha		Tarea: pegado de Sticker	
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna lumbar	Realizar el trabajo de manera cooperativa, contar con trabajadores a lado y lado de la línea para realizar la tarea, evitando flexión de columna por encima de los 20°. Empujar las canastillas en lugar de halarlas. Alternar la tarea a otras que no le implique movimientos repetidos de miembros superiores Con el fin de estabilizar la postura de trabajo se sugiere el uso de rampa para trasladar la canastilla entre los rodillos y la báscula.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas (+)			
Movimientos repetidos (+)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: Poscosecha		Tarea: Empaque	
Puntos a monitorear	Segmento asociado a DME	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna lumbar, hombro	Evitar inclinaciones y rotaciones de columna ubicando la superficie donde se ponen las bandejas en plano inferior evitando movimientos por encima de los 90° de flexión del hombro. Trabajo de pie con soportes que permitan ajustar la altura y permitan realizar movimientos de giro.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas (+)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			

Proceso: Poscosecha		Tarea: Cierre de la caja con el producto	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna lumbar	Evitar inclinaciones y rotaciones de columna. Realizar la tarea haciendo uso de las manijas de las cajas Empujar las cajas caminando.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas (+)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: Poscosecha		Tarea: Transporte de la caja con el producto a la estiba	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna lumbar	Al realizar la tarea evitar flexión, inclinaciones y rotaciones de	Capacitación en comportamiento motor
Esfuerzo (-)			

Manipulación manual de cargas (+)		columna, realizando flexión de rodillas.	seguro
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: Poscosecha		Tarea: Paletizado	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna lumbar, hombro y cuello	Se sugiere que la actividad de encarrilar y enzunchar se realice en un plano medio.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas (+)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			

Estas recomendaciones para el proceso de poscosecha hacen énfasis en el comportamiento motor seguro, no obstante, es necesario recordar que en la industria del banano existen otras tareas y actividades que se desarrollan en la parte del proceso de poscosecha, en general estas son altamente manuales y se caracterizan por una baja industrialización, son tareas que requieren el desarrollo de estrategias de control del manejo postural, así como el control de los tiempos de recuperación.

3.8 Recomendaciones en el individuo para empresas que cultivan palma para aceite

Estas recomendaciones tratan las principales actividades y tareas desarrolladas en empresas que cultivan palma para aceite, relativas a tareas agrícolas y de procesamiento. Se han tomado las que son prototípicas, las recomendaciones se restringen a intervenciones en el individuo.

Tabla 8. Puntos de monitoreo y evaluación en tareas del proceso de siembra (ErgoMotion-lab)

Proceso: siembra		Tarea: siembra	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna	Realizar cuclillas en lugar de flexionar la columna al momento de dejar y recoger las semillas y las ramas. Al momento de hacer el corte de la semilla, correr la rama con el cuerpo en vez de ubicarse debajo de ella.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (+)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			

Temperatura (-)			
Proceso: siembra		Tarea: Vivero (Manipulación de bolsa con semilla)	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna	Realizar cuclillas en lugar de flexionar la columna al momento de dejar y recoger las bolsas. Usar una carretilla/carro para trasladar las bolsas.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (+)			
Manipulación manual de cargas ()			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: siembra		Tarea: Ingreso de vagonetas a esterilización	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Hombro	Se sugiere realizar la tarea en plano medio.	Tarjeta elementos de protección personal y de comportamiento motor
Esfuerzo (+)	Hombro y mano		
Manipulación manual de cargas ()			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: siembra		Tarea: Corte de frutos	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Espalda	Realizar la actividad en ángulos de confort de hombro (Abd < ó igual a 80°, flexión <90°). Realizar gesto de corte a favor de la gravedad.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (+)	Hombro		
Manipulación manual de cargas ()	Hombro y mano		
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			

En el cultivo, cosecha y procesamiento de fruto de palma se realizan actividades que implican desplazamientos por las plantaciones, estos son recorridos de amplia longitud, por ello se recomienda especial atención al calzado utilizado y a la dotación de trabajo, también se recomienda seguir las indicaciones de hidratación y recuperación al desarrollar estas actividades.

Para las actividades de procesamiento industrial del fruto de la palma existen actividades intermedias que tiene relación al estado de la tecnología, a la estabilidad técnica de las mismas, se recomienda el control de operación y funcionamiento de estos equipos con el fin de evitar efectos sobre los trabajadores en términos de posturas y gestos de trabajo.

Tabla 9. Puntos de monitoreo y evaluación en tareas del poscosecha (ErgoMotion-lab)

Proceso: Poscosecha		Tarea: Llenado de tambor pulidor	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna	Evitar inclinaciones y rotaciones	Capacitación en

Esfuerzo (-)		de columna, con el fin de estabilizar la postura se sugiere el uso un carro que favorezca el traslado de los bultos al tambor pulidor y permita abrirlos en un plano medio.	comportamiento motor seguro
Manipulación manual de cargas (+)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: Poscosecha		Tarea: Polinizadora	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna	Evitar inclinaciones y rotaciones de columna.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (-)			
Manipulación manual de cargas ()			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			

3.9 Recomendaciones en el individuo para empresas que cultivan flor de corte

Proceso: Siembra		Tarea: siembra de camas	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna	Realizar la tarea en cuclillas en lugar de flexionar la columna al momento de dejar y recoger las semillas y las ramas.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (+)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: Cosecha		Tarea: corte	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna, Miembros	Se sugiere evitar las rotaciones de tronco realizando la tarea con	Capacitación en comportamiento motor
Esfuerzo (+)			

Manipulación manual de cargas (-)	superiores.	un punto de apoyo rotando en bloque. Al momento realizar cambios de altura en el corte n realizar giros de muñeca.	seguro
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: Poscosecha		Tarea: Selección	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna lumbar, Hombros.	Evitar inclinaciones y rotaciones de columna ubicando la superficie donde se ponen los ramos en plano medio o superior evitando movimientos por encima de los 90° de flexión del hombro. Trabajo de pie con soportes que permitan ajustar la altura y permitan realizar movimientos de giro.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (+)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: Poscosecha		Tarea: Empaque	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna lumbar Miembros superiores	Realizar el trabajo de manera cooperativa, contar con dos trabajadores para realizar la tarea, evitando flexión de columna por encima de los 20°. Empujar las cajas con producto en lugar de halarlas.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (+)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			

3.10 Recomendaciones en el individuo para empresas que cultivan caña de azúcar

Proceso: Cosecha		Denominación de la tarea: Brechar	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Hombro	En el hombro, evitar movimientos por encima de los 90° de flexión y movimientos combinados de abducción con rotación interna y/o externa. Evitar movimientos rotacionales y de flexión de columna lumbar.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (+)	Columna lumbar		
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			

Proceso: Cosecha		Tarea: Afilado de machete	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Columna, Miembros superiores.	Se sugiere evitar las rotaciones de tronco realizando la tarea con un punto de apoyo. Al momento realizar el afilado realizar giros de muñeca, evitando la desviación radial de la muñeca.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (+)			
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			
Temperatura (-)			
Proceso: Cosecha		Tarea: Corte de caña	
Variable	Segmento en riesgo	Recomendación	Estrategia
Postura (+)	Hombro	En el hombro, evitar movimientos por encima de los 90° de flexión o abducción. Evitar movimientos rotacionales y de flexión de columna lumbar.	Capacitación en comportamiento motor seguro
Esfuerzo (+)	Columna lumbar		
Manipulación manual de cargas (-)			
Movimientos repetidos (-)			
Vibración (-)			

3.11 Comportamiento motor seguro

Se puede desarrollar como un programa de entrenamiento que como se ha indicado en las recomendaciones previas centradas en el individuo, necesita que se realice un diseño y un plan de acción centrado en aspectos como:

- Las características de las tareas desarrolladas por los trabajadores
- Los ciclos de ejecución de las actividades
- El refuerzo requerido para la ejecución de los gestos profesionales
- Los mecanismos de protección biomecánico desarrollados por los trabajadores.

En las actividades agrícolas, gran parte de las tareas se desarrollan con el uso de control bimanual del movimiento de los segmentos; esto implica que se demanda una coordinación espacio temporal precisa de los segmentos, adicionalmente para la ejecución de las tareas, que cada miembro superior ejecute tareas diferentes pero coordinadas. Para un observador los

movimientos son similares cualitativamente pero necesitan que el trabajador realice una coordinación espacio temporal de precisión. En la práctica se generan fases de transición entre los diferentes modos de coordinación y se desarrolla una variedad de movimientos rítmicos.

Estos elementos indican la necesidad de diseñar formaciones que faciliten los mecanismos de preparación del trabajador y que le ayuden a controlar los problemas dinámicos de la coordinación, la estabilidad de los patrones de movimiento, la frecuencia de ejecución, el control de fuerza y potencia al llevar a cabo las tareas. Para desarrollar un programa de entrenamiento en comportamiento motor seguro se recomienda:

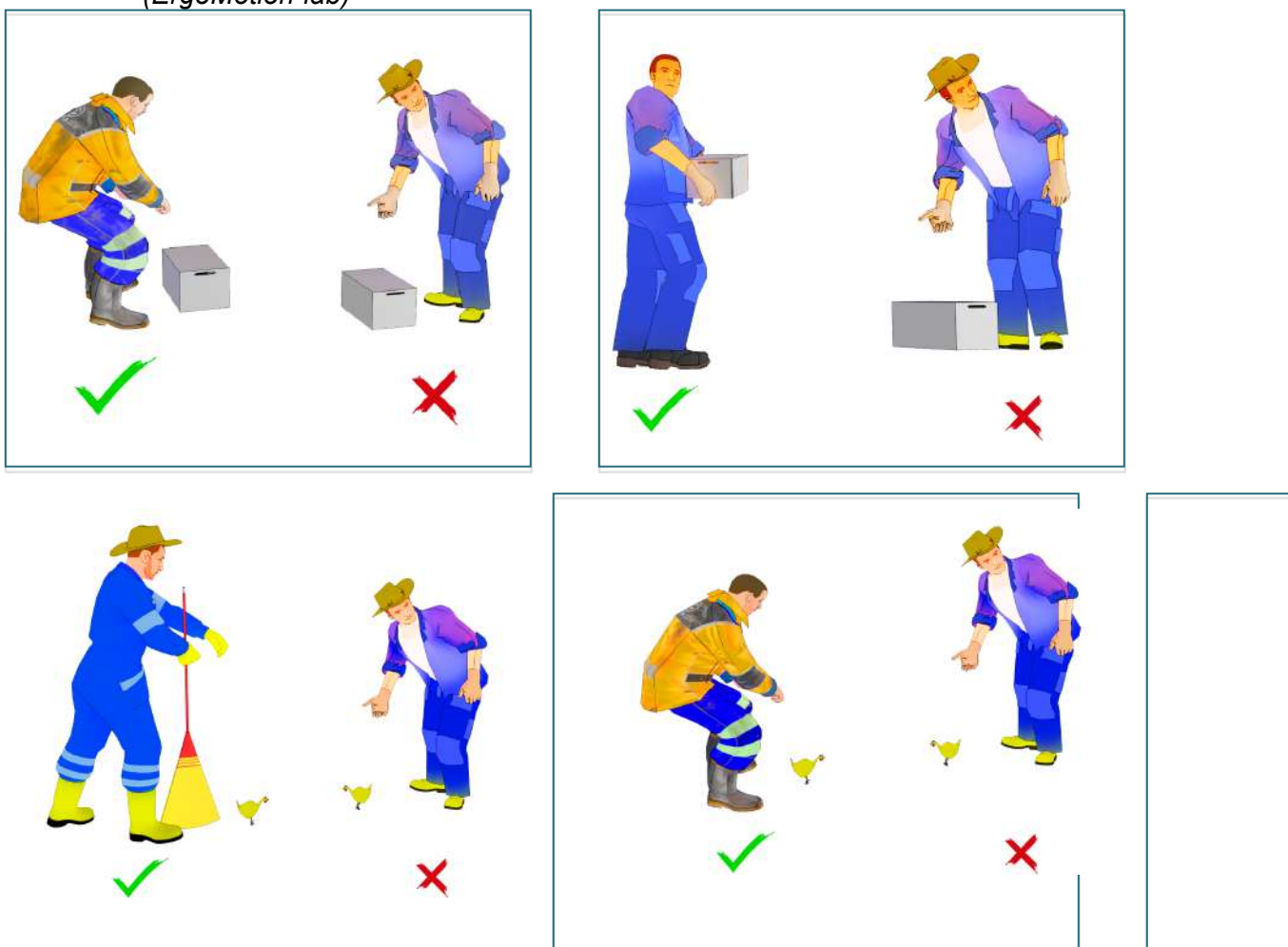
1. Identificar e incorporar los métodos de trabajo de trabajadores experimentados, esto se hace en términos de gestos específicos de cada tarea.
2. Identificar las diferencias de habilidades entre trabajadores expertos y trabajadores novicios.
3. Comprender que los parámetros de ejecución espacio temporal de las tareas cambian con la experiencia y la edad de los trabajadores.
4. Identificar el fin y objetivo de las estrategias de control motor desarrolladas por los trabajadores.
5. El concepto de control motor implica la integración de elementos de regulación de los movimientos en el desarrollo de las actividades.
6. Integrar a la formación de los trabajadores los conceptos de estabilidad y balance, ya que no disponer de medios de control en estos aspectos puede resultar en DME.
7. Desarrollar en los trabajadores la capacidad para identificar la fatiga localizada, ya que esta tiene el potencial para contribuir al desarrollo de los DME.

3.11.1 Fichas de comportamiento motor seguro

Como complemento al programa de entrenamiento en comportamiento motor, se recomienda desarrollar soportes gráficos que refuercen los gestos motores seguros en las tareas y que inviten a los trabajadores a seguir las indicaciones de procedimientos seguros en las tareas, aquí unos ejemplos.

Estos soportes gráficos deberán de todas maneras acompañarse de charlas individuales o colectivas donde se explique la importancia de seguir las indicaciones respecto a las actividades avícolas cotidianas, también, se debe señalar que estas indicaciones ayudan a controlar molestias que pueden confundirse con fatiga y ser el origen de DME

Gráfico 27. Fichas ilustrativas de comportamientos motores seguros. (ErgoMotion-lab)



3.12 Recomendaciones generales para actividades del sector agropecuario

Realizar programas de prevención sobre hábitos saludables que incluyan intervenciones individuales y colectivas para el control de peso, para el consumo de cigarrillo y el consumo problemático de alcohol (prioritario). Estas condiciones deben ser abordadas como problemas de salud por lo cual se recomiendan intervenciones terapéuticas especializadas, integrales, participativas y continuas.

De acuerdo con evidencias técnicas, se deben evitar las actividades puntuales en las que no se realiza seguimiento. Se recomienda iniciar el abordaje de estas condiciones con diagnósticos colectivos, en los que se documenten los casos o grupos prioritarios de intervención. Actualmente se cuentan con herramientas validadas

de aplicación sencilla, que pueden ser implementadas por los responsables de los programas preventivos que disponen las Empresas (Enfermería, Psicología o Trabajo Social).

Se sugiere registrar los incidentes de salud que se deriven de sobreesfuerzos, estos incluyen caídas, resbalones, tirones. Se recomienda que los trabajadores sean capacitados para la realización de este registro. El registro debe incluir fecha, día de la semana y hora del incidente de salud, nombre del trabajador, descripción del incidente, parte del cuerpo afectada, firma del trabajador y responsable del registro (esto se hace el día que ocurrió el incidente de salud). Además se debe registrar el seguimiento del trabajador al final de la jornada (día que ocurrió el incidente de salud) y al día siguiente antes de iniciar la jornada laboral; en estas oportunidades se debe interrogar al trabajador por la presencia de síntomas o molestias relacionadas con el incidente. En caso que el trabajador presente síntomas mínimos, se debe reportar el evento.

Los casos de trabajadores con sintomatología, dolor o lesiones recurrentes, y que ya han sido identificados en la empresa, deben documentarse formalmente y garantizar su seguimiento teniendo en cuenta los informes de las valoraciones médicas anuales y el ausentismo presentado por los trabajadores. En esta actividad es necesario el apoyo del equipo responsable de los programas de prevención de la empresa, por tratarse del personal idóneo para su realización.

Estos registros deben entregarse al trabajador cuando asistan al médico general o laboral, para que los profesionales definan conductas oportunas a seguir.

4. Referencias

1. Pal, P., Milosavljevic, S., Gregory, D.E., Carman, A.B. and Callaghan, J.P., 2010. The influence of skill and low back pain on trunk postures and low back loads of shearers. *Ergonomics*, 53 (1), 65-73.
2. Plamondon, A., Denis, D., Delisle, A., Larivière, C. and Salazar, E., 2010. Biomechanical differences between expert and novice workers in a manual material handling task. *Ergonomics*, 53 (10), 1239-1253.
3. Lee, J. and Nussbaum, M.A., 2012. Experienced workers exhibit distinct torso kinematics/kinetics and patterns of task dependency during repetitive lifts and lowers. *Ergonomics*.
4. Authier, M., Lortie, M. and Gagnon, M., 1996. Manual handling techniques: Comparing novices and experts. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 17, 419-429.

5. Bonet AV. Guía técnico sindical de organización del trabajo. Colección Sociología del treball núm 2. Barcelona: Columna-CONC Ediciones, 1993.
6. Hubault F. "de quoi l'ergonomie peut-elle faire l'analyse?", in s/d Daniellou F.: L'Ergonomie en Quête de ses principes: débats épistémologiques, éditions Octares. 1986
7. Johansson G. Job demands and stress reactions in repetitive and uneventful monotony a work. *Ant J Health Ser* 1989; 19(2):365-377.
8. Noizet, A. & Amalberti, R. Le contrôle cognitif des activités routinières : double contrôle et sécurité intrinsèque des routines. Actes d'Ergo-IA 2000, 3-6 octobre, Biarritz, France, (pp. 161-168). 2000.
9. Pueyo, V. La traque des dérives : expérience et maîtrise du temps, les atouts des "anciens" dans une tâche d'autocontrôle. *Travail et Emploi*, 84, 63-73. 2000
10. Marie St-Vincent, Nicole Vézina, Bernard Dufour, Yves St-Jacques et Esther Cloutier, « La rotation des postes : ce qu'en pensent des travailleurs d'une usine d'assemblage automobile », *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé* 5-2 | 2003.
11. Lasfargues G, Roquelaure Y, Fouquet B, Leclerc A. Pathologies ostéoarticulaires par hypersollicitation d'origine professionnelle, Masson, Paris, 2003, 141 p.
12. Leclerc A, Landre MF, Chastang JF, Niedhammer I, Roquelaure Y. A longitudinal study on upper limb disorders in repetitive work. *Scand J Work Environ Health* 2001; 27:268-78.
13. National research council. The National Academy of Sciences. Musculoskeletal Disorders and the Workplace: Low back and Upper Extremity musculoskeletal disorders. National Academy Press, Washington, DC, 2001
14. Herzberg F., « Le travail et la nature de l'homme », *Entrepris Moderne d'édition*, Paris, 1972, cité par M & al. Zouaoui, op. cit. p 111 et d ; Hellriegel & al. op. cit. p 172
15. Levian, Y.F. « Organisation : théorie et pratique » Dunod, Paris 2001, p 50
16. Cnockaert, J.C. Influence du stress sur les TMS. In : Aptel, M. & Le Guay, M. (eds) *Prévenir les troubles musculosquelettiques du membre supérieur*. Paris, INRS, 19-22. 2000
17. Jouanneaux, M. La vitalité au travail permet la maîtrise des situations à risque. In : Hubault, F. (eds). *Travailler, une expérience quotidienne du risque ? Séminaire Paris 2003*. Toulouse, Editions Octarès, 67-84. 2004
18. Vergracht, S., Cock, N. & Malchaire, J. Troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs et de la nuque. Rôle des caractéristiques psychologiques du travailleur. *Archive des Maladies Professionnelles, de Médecine du Travail et Sécurité Sociale*, 61, n°7, 499-505. 2000.
19. S. Delgado Bueno, D. Montes de Oca Hernández and N. Pérez Mallada, *Biomecánica en Medicina Laboral*, Madrid: ADEMÁS Comunicación, 2011, pp. 77-97, 143-150.
20. Daniellou, F. (2005). TMS et modèles d'organisation du travail et de la production. Actes du 1er Congrès francophone sur les TMS du membre supérieur, 24, 9-10. Nancy, 30 et 31 mai 2005.
21. Murat, G. Conférence Le bien-être par le travail : une utopie ? Comment concilier performance et plaisir autour de nos manières de travailler ensemble - 19 mars 2013.
22. Goldberg MS, Scott SC, Mayo NE. A review of the association between cigarette smoking and the development of nonspecific back pain and related outcomes. *Spine*. 2000;25(8):995-1014.3

23. Barrero LH. Ergonomía en floricultura en Colombia: resultados y lecciones. Rev
.Ciencias de la Salud 2014; 12(Especial):45-53.
doi:[dx.doi.org/10.12804/revsalud12.esp.2014.06](https://doi.org/10.12804/revsalud12.esp.2014.06)

